

## 1. Caracterização

---

### 1.1. Instituição de Ensino Superior:

*Instituto Politécnico De Viseu*

1.1.a. Instituições de Ensino Superior (em associação) (artigo 41.º e seguintes do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redação dada pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto e aditada pelo Decreto-Lei n.º 27/2021, de 16 de abril):

*[sem resposta]*

1.1.b. Outras Instituições de Ensino Superior (estrangeiras, em associação) (artigo 41.º e seguintes do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redação dada pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto e aditada pelo Decreto-Lei n.º 27/2021, de 16 de abril):

*[sem resposta]*

1.1.c. Outras Instituições (em cooperação) (artigo 41.º e seguintes do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redação dada pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto e aditada pelo Decreto-Lei n.º 27/2021, de 16 de abril. Vide artigo 6.º do Decreto-Lei n.º 133/2019, de 3 de setembro, quando aplicável):

*[sem resposta]*

### 1.2. Unidade orgânica (faculdade, escola, instituto, etc.):

*Escola Superior Agrária de Viseu*

1.2.a. Identificação da(s) unidade(s) orgânica(s) da(s) entidade(s) parceira(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação). (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redação conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 27/2021 de 16 de abril):

*[sem resposta]*

### 1.3. Designação do ciclo de estudos (PT):

*Biotecnologia*

### 1.3. Designação do ciclo de estudos (EN):

*Biotechnology*

### 1.4. Grau (PT):

*Licenciado*

### 1.4. Grau (EN):

*Graduate*

## 2. Formalização do Pedido

---

### Mapa I - Conselho Académico do IPV

#### Órgão ouvido:

*Conselho Académico do IPV*

Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada:

[71-2022 - Despacho NCE\\_Lic Biotecnologia.pdf](#) | PDF | 157 Kb

## Mapa I - Conselho Técnico Científico

### Órgão ouvido:

Conselho Técnico Científico

### Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada:

[Extrato Minuta Ata 20-22-compactado.pdf](#) | PDF | 136.2 Kb

## Mapa I - Conselho Pedagógico

### Órgão ouvido:

Conselho Pedagógico

### Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada:

[Extrato Ata 02 CP 20221110 RE04\\_2022\\_signed.pdf](#) | PDF | 303.9 Kb

## 3. Âmbito e Objetivos

---

### 3.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos (PT)

A licenciatura em Biotecnologia pretende fornecer uma formação técnico-científica, teórica e aplicada, nas áreas de estudos de biologia e biotecnologia oferecendo uma sólida formação multidisciplinar que permita ao futuro licenciado em biotecnologia desenvolver atividades de investigação aplicada e desenvolvimento, e inserir-se no mercado profissional intervindo no desenvolvimento de novos produtos e serviços, nomeadamente para os setores agroalimentar, florestal, ambiental e farmacêutico. A licenciatura centra-se em aprendizagens em torno da análise e desenvolvimento de processos biotecnológicos, no melhoramento de plantas, com capacidade de melhor adaptação aos novos desafios das alterações climáticas assim como do suprimento das necessidades nutricionais da sociedade atual e futura. Pretende também a utilização e a seleção de microrganismos, com potencial na aplicação industrial, desenvolvimento de novos produtos e aplicação das tecnologias emergentes aos processos produtivos.

### 3.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos (EN)

The degree in Biotechnology aims to provide technical and scientific training, theoretical and applied, in the areas of biology and biotechnology studies offering a solid multidisciplinary training that will enable the future graduate in biotechnology to develop applied research and development activities, and enter the professional market intervening in the development of new products and services namely for the sectors agri-food, forestry, environmental, and pharmaceutical. The degree is focused on learning about the analysis and development of biotechnological processes in plant improvement, with the capacity to better adapt to the new challenges of climate change as well as supplying the nutritional needs of current and future society. It also aims at the use and selection of microorganisms, with potential in industrial application, development of new products and application of emerging technologies to productive processes.

### 3.2. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes. (PT)

Os objetivos de aprendizagem deste CE centram-se na formação de indivíduos com qualificações para desempenhar funções de nível superior e de apoio para pesquisa e desenvolvimento nos vários campos da biotecnologia. Visa-se uma formação de indivíduos vocacionados para o desenvolvimento em diferentes campos da biotecnologia, privilegiando abordagens interdisciplinares utilizadas nas áreas agroalimentar, ambiental, industrial e farmacêutica. Pretende-se que os estudantes desenvolvam os seguintes conhecimentos, aptidões e competências nas seguintes áreas: biologia, desenvolvimento de plantas, química agrícola, biotecnologias para produção e proteção de culturas, melhoramento genético vegetal, animal e microbiano para melhorar o rendimento e a qualidade de produtos agrícolas e agroindustriais e obter produtos para aplicações farmacêuticas. Promover, incentivar capacidade de análise, síntese, resolução de problemas desenvolvimento de projetos de forma autónoma individualmente e em grupo.

### 3.2. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes. (EN)

The learning objectives of this EC focus on training individuals with qualifications to perform higher level and support functions for research and development in the various fields of biotechnology. The aim is to train individuals with a vocation for development in the different fields of biotechnology, favouring interdisciplinary approaches used in the agri-food, environmental, industrial and pharmaceutical areas. It is intended that students develop the following knowledge, skills and competences in the following areas: biology, plant development, agricultural chemistry, biotechnologies for crop production and protection, plant, animal and microbial genetic improvement to improve the yield and quality of agricultural and agro-industrial products and obtain products for pharmaceutical applications. To promote, encourage capacity for analysis, synthesis, problem solving and development of projects autonomously

*individually and in groups.*

**3.3. Justificar a adequação do objeto e objetivos do ciclo de estudos à modalidade do ensino e, quando aplicável, à percentagem das componentes não presencial e presencial, bem como a sua articulação. (PT)**

*A licenciatura em Biotecnologia centra-se em aprendizagens da análise e desenvolvimento de técnicas biotecnológicas caracterizadas pelo saber-fazer, consolidando a implementação dos princípios decorrentes do processo de Bolonha, designadamente ao nível dos processos de ensino aprendizagem, promovendo uma maior aproximação entre formação e investigação, desenvolvendo atitudes e autonomia nos formandos, facilitando a integração profissional num mercado de trabalho aberto e globalizado. Este curso será lecionado na modalidade de ensino presencial e apresenta uma forte componente prática laboratorial para consolidação dos conceitos lecionados nas aulas teóricas. De igual modo no segundo semestre, do terceiro ano, do plano de estudos, apresenta um estágio que se pretende que seja uma formação em contexto de trabalho, que poderá ocorrer em diversas empresas biotecnológicas, centros de investigação, laboratórios, onde os estudantes irão sedimentar os conhecimentos obtidos, e adquirir novos.*

**3.3. Justificar a adequação do objeto e objetivos do ciclo de estudos à modalidade do ensino e, quando aplicável, à percentagem das componentes não presencial e presencial, bem como a sua articulação. (EN)**

*The degree in Biotechnology focuses on learning the analysis and development of biotechnological techniques characterized by know-how, consolidating the implementation of the principles resulting from the Bologna process, namely at the level of teaching-learning processes, promoting a closer relationship between training and research, developing attitudes and autonomy in students, facilitating professional integration in an open and globalized labour market. This course will be taught in the face-to-face modality and presents a strong practical laboratory component for consolidation of the concepts taught in the theoretical classes. Likewise, in the second semester, of the third year, of the study plan, it presents an internship that is intended to be a training in a work context, which may occur in several biotechnological companies, research centres, laboratories, where students will sediment the knowledge obtained, and acquire new knowledge.*

**3.4. Justificar a inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa, face à missão institucional e, designadamente, ao projeto educativo, científico e cultural da instituição. (PT)**

*O IPV/ESA tem como missão promover atividades de ensino e formação, investigação, fundamental e aplicada, transferência para a sociedade do saber fazer e tecnologia, dinamização de atividades culturais e de solidariedade em interação com a comunidade envolvente. Atualmente o IPV pretende reforçar a sua consolidação internacional através da cooperação estratégica da aliança internacional EUNICE (European University for Customised Education) que permite promover a mobilidade internacional dos estudantes, docentes e não docentes, assim como possibilitar sinergias e novas experiências profissionais, entre as universidades, a indústria, o mundo empresarial, a saúde, a cultura e outros setores da sociedade.*

*Os objetivos deste ciclo de estudos, identificados no ponto 3.1. do presente documento, enquadram-se na missão e objetivos do IPV, nomeadamente no Art.º 1.º, Ponto 1. dos seus Estatutos. Este ponto integra a qualificação de alto nível, a produção e difusão do conhecimento, bem como a formação cultural, artística, tecnológica e científica dos seus estudantes, num quadro de referência internacional. E com o assinalado no Art.º 1.º, Ponto 4. que destaca o dever de participar, em atividades de ligação à sociedade, designadamente de difusão e transferência de conhecimento, assim como de valorização económica do conhecimento científico. Sob outra perspetiva este ciclo de estudos agrega-se nos projetos educativos da Escola Superior Agrária de Viseu (ESAV).*

*A ESAV pretende consolidar a experiência demonstrada no âmbito da relação com a sociedade e da cooperação com a Região, assumindo um papel determinante no desenvolvimento regional e nacional. Deste modo a presente proposta de ciclo de estudo sublinha uma oferta estratégica inserida na missão institucional do IPV, que prioriza e reforça a investigação científica, nas áreas das ciências e tecnologias, através de uma perspetiva transdisciplinar. E do conhecimento público da ciência através de atividades de promoção da ciência para a sociedade.*

*A Licenciatura em Biotecnologia enquadra-se nesta estratégia de várias formas. Do ponto de vista de organização do curso e de práticas pedagógicas, procura-se promover uma aproximação entre formação e investigação, e competências em áreas não curriculares. Para além da existência de componente laboratorial em praticamente todas as UCs, no último ano do plano de estudos promove-se atividades de trabalho em contexto de empresa na UC Estágio. A área do curso (Biotecnologia) e o efeito disseminador da existência do curso, promove a ligação com empresas na região, e no país, que garante uma forte ligação ao tecido empresarial.*

**3.4. Justificar a inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa, face à missão institucional e, designadamente, ao projeto educativo, científico e cultural da instituição. (EN)**

*The IPV/ESA mission is to promote teaching and training activities, fundamental and applied research, transfer of know-how and technology to society, stimulate cultural activities and solidarity in interaction with the surrounding community. Currently, the IPV intends to reinforce its international consolidation through the strategic cooperation of the international alliance EUNICE (European University for Customised Education) which allows promoting the international mobility of students, teachers and non-teaching staff, as well as enabling synergies and new professional experiences, between universities, industry, the business world, health, culture and other sectors of society.*

*The objectives of this study cycle, identified in point 3.1. of the present document, fit in with the mission and objectives of the IPV, namely in Article 1, Point 1. of its Statutes. This point integrates high level qualification, production and diffusion of knowledge, as well as cultural, artistic, technological and scientific training of its students, in a framework of international reference. And with what is pointed out in Art. 1, Point 4, which highlights the duty to participate in activities linked to society, namely the dissemination and transfer of knowledge, as well as*

the economic valorisation of scientific knowledge. From another perspective this cycle of studies is aggregated in the educational projects of the Escola Superior Agrária de Viseu (ESAV).

ESAV intends to consolidate the experience demonstrated in the relationship with society and cooperation with the Region, assuming a key role in regional and national development. Thus, the present proposal of study cycle underlines a strategic offer inserted in the IPV institutional mission, which prioritizes and reinforces scientific research, in the areas of sciences and technologies, through a transdisciplinary perspective. And of the public knowledge of science through activities promoting science to society.

The Degree in Biotechnology fits in this strategy in several ways. From the point of view of course organization and pedagogical practices, it seeks to promote an approach between training and research, and skills in non-curricular areas. Besides the existence of a laboratory component in practically all the CUs, in the last year of the study plan, work activities in a company context are promoted in the Internship CU. The course area (Biotechnology) and the disseminating effect of the course existence, promotes the connection with companies in the region, and in the country, which guarantees a strong link to the business world.

## 4. Desenvolvimento curricular

### 4.1. Estrutura Curricular

#### Mapa II - Plano de Estudos

**4.1.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)\* (PT):**

*Plano de Estudos*

**4.1.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)\* (EN):**

*Plan of Studies*

#### 4.1.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau

Área Científica	Sigla	ECTS	ECTS Mínimos
Ciência Animal	CA	5.0	
Ciências Agronómicas	AG	15.0	
Ciências Biológicas	CB	90.0	
Ciências Químicas e da Nutrição	CQN	20.0	
Engenharia Rural	ER	10.0	
Indústrias Alimentares	IA	30.0	
Matemática e Informática	MI	10.0	
Total: 7		Total: 180.0	

#### 4.1.3. Observações (PT)

*[sem resposta]*

#### 4.1.3. Observações (EN)

*[sem resposta]*

### 4.2. Unidades Curriculares

#### Mapa III - Biodiversidade e Floresta

**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Biodiversidade e Floresta*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Biodiversity and Forest*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

*CB*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

*BS*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

*Semestral 2ºS*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

*Semiannual 2nd S*

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*135.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0*

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

*0.00%*

**4.2.7. Créditos ECTS:**

*5.0*

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• *Hélder Filipe dos Santos Viana - 60.0h*

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

*[sem resposta]*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

*Pretende-se que os alunos conheçam os conceitos relacionados com a conservação e exploração sustentável dos recursos florestais. Serão dadas noções básicas da ecologia, biodiversidade e estudadas as principais comunidades florestais em Portugal. A unidade de formação pretende desenvolver competências nas técnicas produtivas silvícolas, na perspetiva da utilização multifuncional dos ecossistemas florestais, que permitam ao aluno de forma autónoma delinear e elaborar planos de gestão sustentável dos recursos.*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

*Students are intended to know the concepts related to the conservation and sustainable exploitation of forest resources. The students will learn the concepts of ecology and biodiversity, and the main forest communities in Portugal will be studied. The Unit aims to develop competencies in techniques of forest production, from the perspective of the multifunctional use of forest ecosystems, which allow the student to autonomously delineate and elaborate sustainable management plans.*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

*1- Introdução. Conceitos de Ecologia Florestal. O uso múltiplo das florestas e a silvicultura multifuncional. Biodiversidade e conservação. 2- Estrutura e funcionamento das árvores e florestas. Condições ambientais. Comunidades Florestais. Tipos de floresta. Fluxos de energia e circulação dos nutrientes. Fotossíntese e respiração. Produtividade primária. Ciclos Biogeoquímicos. Sucessão Ecológica. 3- Principais formações florestais e agro-florestais em Portugal. 4 – Produtos e Serviços do Ecossistema. 5- Repovoamento florestal. 6 – Melhoramento Florestal. 7 - Gestão dos povoamentos florestais*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

*1-General notions of forestry. Concepts of Forest Ecology. Multiple use of forests and multifunctional forestry. Biodiversity and conservation. 2- Structure and functioning of trees and forests: Environmental conditions. Forest Communities. Forest types. Energy flows and nutrient circulation. Photosynthesis and respiration. Primary productivity. Biogeochemical cycles. Ecological Succession. 3- Main forest and agro-forest formations in Portugal. 4- Products and Ecosystem services. 5- Forest arborization. 6-Tree improvement. 7- Management of forest standsl.*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*A introdução aos conceitos de Ecologia Florestal permitirá ao estudante conhecer as interações existentes nos ecossistemas das florestais e perceber a importância de uma silvicultura multifuncional.*

*O estudo da estrutura, e funcionamento das florestas permitirá ao estudante compreender o papel das florestas num contexto de alterações climáticas, bem como perceber a importância da conservação da biodiversidade e da exploração sustentável dos recursos da floresta. A caracterização ecológica do território permitirá conhecer as principais comunidades florestais mediterrânicas e temperadas. A abordagem ao melhoramento florestal permitirá dar a conhecer a importância da biotecnologia no melhoramento e conservação dos recursos genéticos florestais. As técnicas de repovoamento, intervenções culturais e exploração dos povoamentos permitirá apreender os processos de gestão e planeamento das principais espécies florestais.*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*The introduction to the concepts of forest ecology will allow the student to know the interactions in forest ecosystems and to realize the importance of multifunctional silviculture. The study of the structure, and the functioning of forests will allow the student to understand the role of forests in a context of climate change, as well as to realize the importance of conservation of biodiversity and sustainable exploitation of forest resources. The ecological characterization of the territory will introduce to the students the main Mediterranean and tempered forest communities. The approach to forest improvement will show the importance of biotechnology in the improvement and conservation of forest genetic resources.*

*The techniques of arborization, cultural interventions and will allow the management processes and planning processes of the main forest species.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

*Os conceitos teóricos serão apresentados utilizando o método expositivo com apoio de material áudio visual, complementado com exercícios interativos e debates com os discentes sobre temas teóricos e casos concretos. A consolidação dos conceitos práticos será feita através de trabalhos e visitas de campo a situações de contexto real.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

*Theoretical concepts will be presented using the expository method with support of visual audio material, complemented with interactive exercises and discussions with the students on theoretical issues and concrete cases. The consolidation of practical concepts will be done through fieldwork and field visits to real context situations.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*A avaliação consta de I) prova de avaliação escrita obrigatória, designada por exame. Poderá ser marcada uma prova de carácter facultativo, designada por frequência, que em caso de aprovação dispensa o aluno de exame final. Como complemento, poderá ser marcada uma prova oral. II) Trabalhos práticos sobre temas a definir, ao longo do semestre, que poderá incluir a sua apresentação oral. A avaliação será contínua sobre o desempenho do aluno e na avaliação dos relatórios escritos. O critério de ponderação é: Classificação final - 0,7\*(Componente I) e 0,3\*(Componente II), com classificação mínima obrigatória de 10 valores em cada componente. Os restantes critérios de avaliação serão fixados pelo docente no início do semestre nos moldes fixados pelo regulamento pedagógico da escola.*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*The evaluation consists of i) written evaluation test, designated by exam. An optional test, designated by frequency, can be marked during the semester, which in case of approval dispenses the final exam student. As a complement, an oral test can be marked. (ii) practical works on specific topics, defined throughout the semester, which may include their oral presentation. The written reports will be evaluated the student continuous performance as well. The weighting criteria is: Final Classification - 0,7\*(Component I) and 0,3\*(Component II), with a minimum classification in each component of 10 values. Complementary evaluation criteria will be fixed by the teacher at the beginning of the semester, according to the pedagogical regulation of the school.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*As metodologias de ensino propostas privilegiam uma participação ativa por parte do estudante, quer na componente presencial quer no estudo autónomo onde os estudantes são incentivados a participar na discussão dos vários temas abordados e a partilhar experiências com o grupo turma. As aulas teóricas de introdução aos conceitos básicos sobre o funcionamento, as interações dos ecossistemas florestais, e as técnicas de gestão sustentável dos povoamentos florestais, e os fóruns de discussão sobre o tema, possibilitam ao aluno vir a compreender a importância de uma exploração multifuncional e sustentada dos recursos da floresta. As visitas de campo permitirão observar a técnicas de arborização e gestão florestal nas condições mediterrânicas e de alta montanha. A realização dos trabalhos práticos propostos com pesquisa autónoma permitirá aos alunos serem capazes de desenvolver capacidades de identificação das principais espécies florestais e a elaboração de planos de gestão de recursos florestais.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*The proposed teaching methodologies favour active students' participation, both in the face-to-face component and in the autonomous study where they are encouraged to participate in the discussion of the various topics addressed and to share experiences with the group. Theoretical classes introducing to basic concepts on functioning, interactions of forest ecosystems, and sustainable management techniques of forest stands, and discussion forums on the subject, enable the student to understand the importance of multifunctional and sustainable exploitation of forest resources. Field visits will allow to observe the afforestation and forest management techniques under the Mediterranean and high mountain conditions. The realization of the proposed practical work, with autonomous research, will promote students to develop skills for the elaboration of management plans for forest resources.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

Alves A., Pereira J., Correia A. (2012). *Silvicultura - A Gestão dos Ecosistema Florestais*. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 597pp.  
Correia A. V., Oliveira A. C. (1999a). *Principais espécies florestais com interesse para Portugal: zonas de influência mediterrânica*, 2.<sup>a</sup> edição. *Estudos e Informação*, n.º 318, Direcção-Geral das Florestas, Lisboa, pp. 119.  
Correia A. V., Oliveira A. C. (1999b). *Principais espécies florestais com interesse para Portugal: zonas de influência atlântica*. *Estudos e Informação*, n.º 322, Direcção-Geral das Florestas, Lisboa, pp185.  
Nyland Ralph D. (2002). *Silviculture: Concepts and applications*. 2nd ed. McGraw-Hill Séries in Forest Resources. 682pp.  
Humphires C. J., Press J. R., Sutton D. A. (2005). *Árvores de Portugal e Europa*. Guia FAPAS, Fapas, Porto. 320 pp.  
Ramawat K.G., Merillon J.-M., Ahuja M.R. (Eds.). (2014). *Tree Biotechnology (1st ed.)*. CRC Press.

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

Alves A., Pereira J., Correia A. (2012). *Silvicultura - A Gestão dos Ecosistema Florestais*. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 597pp.  
Correia A. V., Oliveira A. C. (1999a). *Principais espécies florestais com interesse para Portugal: zonas de influência mediterrânica*, 2.<sup>a</sup> edição. *Estudos e Informação*, n.º 318, Direcção-Geral das Florestas, Lisboa, pp. 119.  
Correia A. V., Oliveira A. C. (1999b). *Principais espécies florestais com interesse para Portugal: zonas de influência atlântica*. *Estudos e Informação*, n.º 322, Direcção-Geral das Florestas, Lisboa, pp185.  
Nyland Ralph D. (2002). *Silviculture: Concepts and applications*. 2nd ed. McGraw-Hill Séries in Forest Resources. 682pp.  
Humphires C. J., Press J. R., Sutton D. A. (2005). *Árvores de Portugal e Europa*. Guia FAPAS, Fapas, Porto. 320 pp.  
Ramawat K.G., Merillon J.-M., Ahuja M.R. (Eds.). (2014). *Tree Biotechnology (1st ed.)*. CRC Press.

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Bioeconomia****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Bioeconomia

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

Bioeconomy

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

AG

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

AG

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

Semestral 1ºS

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

Semiannual 1st S

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

135.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-30.0; TP-30.0*

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

*0.00%*

**4.2.7. Créditos ECTS:**

*5.0*

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• *Vítor João Pereira Domingues Martinho - 60.0h*

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

*[sem resposta]*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

- *Interligar os conceitos da teoria económica com a sustentabilidade;*
- *Desenvolver estratégias no âmbito das dimensões da economia circular;*
- *Compreender os conceitos de produtividade e de eficiência técnica e económica;*
- *Conhecer as políticas de desenvolvimento sustentável da União Europeia e de organizações internacionais;*
- *Aplicar as tecnologias relacionadas com a transição digital de modo a potenciar contextos mais sustentáveis, nomeadamente no âmbito da abordagem Climate-Smart Agriculture (CSA);*
- *Promover práticas que no contexto económico atual garantam a segurança alimentar das populações e a soberania alimentar dos países.*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

- *Interconnect the concepts of economic theory with sustainability;*
- *Develop strategies within the circular economy dimensions;*
- *Understand the concepts of productivity and technical and economic efficiency;*
- *Know the sustainable development policies of the European Union and international organizations;*
- *Apply technologies related to digital transition in order to enhance more sustainable contexts, particularly under the Climate-Smart Agriculture (CSA) approach;*
- *Promote practices that in the current economic context ensure food security for populations and food sovereignty of countries.*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

1. *Conceitos económicos*
  - a. *Diferenças entre crescimento e desenvolvimento económico;*
  - b. *Teoria de crescimento económico;*
  - c. *Principais indicadores de desenvolvimento económico.*
2. *Dimensões da sustentabilidade*
  - a. *Económica;*
  - b. *Social;*
  - c. *Ambiental.*
3. *Estratégias de economia circular*
  - a. *Repensar;*
  - b. *Recusar;*
  - c. *Reduzir;*
  - d. *Reutilizar;*
  - e. *Reciclar.*
4. *Conceitos de produtividade e de eficiência económica e técnica*
  - a. *Produtividade média e marginal;*
  - b. *Produtividade total dos fatores;*
  - c. *Eficiência económica e técnica:*
    - i. *Data Envelopment Analysis (DEA);*
    - ii. *Curva das possibilidades de produção.*
5. *Políticas de desenvolvimento sustentável da União Europeia e da FAO*
  - a. *Agenda 2030;*
  - b. *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.*
6. *Transição digital e as novas tecnologias*
  - a. *Era 4.0;*
  - b. *Abordagem Climate-Smart Agriculture;*
  - c. *Nanotecnologia.*
7. *Segurança alimentar e soberania alimentar*
  - a. *Contextos mundiais.*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

1. *Economic concepts*
  - a. *Differences between growth and economic development;*
  - b. *Economic growth theory*
  - c. *Main indicators of economic development.*
2. *Dimensions of sustainability*
  - a. *Economic;*
  - b. *Social;*
  - c. *Environmental.*
3. *Circular economy strategies*
  - a. *Rethink;*
  - b. *Refuse;*
  - c. *Reduce;*
  - d. *Reuse;*
  - e. *Recycle.*
4. *Concepts of productivity and economic and technical efficiency*
  - a. *Average and marginal productivity;*
  - b. *Total factor productivity;*
  - c. *Economic and technical efficiency:*
    - i. *Data Envelopment Analysis (DEA);*
    - ii. *Production possibilities curve.*
5. *Sustainable development policies of the European Union and FAO*
  - a. *Agenda 2030;*
  - b. *Sustainable Development Goals.*
6. *Digital transition and new technologies*
  - a. *Age 4.0;*
  - b. *Climate-Smart Agriculture approach;*
  - c. *Nanotechnology.*
7. *Food security and food sovereignty*
  - a. *Global Contexts.*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*Os conteúdos da unidade curricular estão organizados por partes, de acordo com a tipologia dos setores em causa, e no seu todo constituem uma perspetiva bastante abrangente de praticamente todos os conceitos e técnicas. Na realidade, desde os conceitos mais básicos até às técnicas mais atualizadas nestes domínios, faz-se uma perspetiva globalizante e que se pretende bastante completa. A abordagem do docente visa dar a conhecer os conceitos e técnicas gerais da unidade curricular, seguindo-se uma apresentação das principais aplicações ao nível do curso. Com os conteúdos expressos pretende-se levar os estudantes a conhecer a fundo os diversos aspetos da unidade curricular relacionados com o setor do curso.*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*The contents of the curricular unit are organized in parts, according to the typology of the sectors in question, and as a whole they constitute a very comprehensive perspective of practically all concepts and techniques. In fact, from the most basic concepts to the most up-to-date techniques in these domains, a globalizing perspective is taken, which is intended to be quite complete. The approach of the professor aims to make known the general concepts and techniques of the course, followed by a presentation of the main applications at the level of the course. With the expressed content, it is intended to take students to know in depth the various aspects of the course unit related to the sector of the course.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

- Exposição dos conhecimentos teóricos.
- Trabalhos individuais e de grupo elaborados pelos estudantes nas aulas com o objetivo de aplicar os conhecimentos transmitidos.

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

- Presentation of theoretical knowledge in regular and online classes by videoconference.
- Individual and group works prepared by students in class with the aim of applying the knowledge transmitted.

**4.2.14. Avaliação (PT):**

- A classificação final resulta da nota obtida em uma prova escrita (com uma ponderação de 50%) que inclui matérias versadas tanto nas aulas teóricas como nas teórico-práticas e da nota de um trabalho prático (com uma ponderação de 50%) obrigatório, a entregar e apresentar impreterivelmente até ao último dia de aulas do semestre.
- As classificações obtidas serão em tempo oportuno formalmente afixadas. A aprovação implica a obtenção de pelo menos 9,5 em cada um dos atos de avaliação (provas escritas e trabalho prático). O êxito na unidade curricular implica sempre a presença efetiva em pelo menos 75 % do número de aulas teórico-práticas realmente dadas.

**4.2.14. Avaliação (EN):**

- The final classification results from the classification obtained in a written test (with a weighting of 50%) that includes subjects covered both in theoretical and theoretical-practical classes and from the classification of a mandatory practical work (with a weighting of 50%), to deliver and present until the last day of classes of the semester.
- The classifications obtained will be formally posted in due time. Approval implies obtaining at least 9.5 in each of the evaluation acts (written tests and practical work). Success in the course always implies an effective presence in at least 75% of the number of theoretical-practical classes actually given.

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*Pretende-se desenvolver as competências nos estudantes através da participação em aulas e atividades com recurso à pesquisa sobre os diversos aspetos da unidade curricular relacionados com os setores do curso. Os trabalhos fomentam a pesquisa autónoma bem como o trabalho em equipa, levando a um maior envolvimento dos estudantes e uma maior dedicação facilitando a aprendizagem. A apresentação oral do trabalho também contribui para o sucesso na assimilação dos conteúdos e desenvolvimento de competências.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*It is intended to develop skills in students through participation in classes and activities using research on the various aspects of the curricular unit related to the sectors of the course. The works encourage autonomous research as well as team work, leading to greater student involvement and greater dedication facilitating learning. The oral presentation of the work also contributes to the success in the assimilation of the contents and development of skills.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

Keswani, C., Possas, C., Koukios, E. and Viaggi, D. (Eds) (2022). *Agricultural Bioeconomy Innovation and Foresight in the Post-COVID Era*. Academic Press.  
Lewandowski, I. (Eds) (2018). *Bioeconomy: Shaping the Transition to a Sustainable, Biobased Economy*. Springer Cham.  
Nagothu, U.S. (Eds) (2020). *The Bioeconomy Approach: Constraints and Opportunities for Sustainable Development*. Routledge.  
Viaggi, D. (Eds) (2018). *The Bioeconomy: Delivering Sustainable Green Growth*. CABI.

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

Keswani, C., Possas, C., Koukios, E. and Viaggi, D. (Eds) (2022). *Agricultural Bioeconomy Innovation and Foresight in the Post-COVID Era*. Academic Press.  
Lewandowski, I. (Eds) (2018). *Bioeconomy: Shaping the Transition to a Sustainable, Biobased Economy*. Springer Cham.  
Nagothu, U.S. (Eds) (2020). *The Bioeconomy Approach: Constraints and Opportunities for Sustainable Development*. Routledge.  
Viaggi, D. (Eds) (2018). *The Bioeconomy: Delivering Sustainable Green Growth*. CABI.

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Biologia Vegetal****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Biologia Vegetal*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Plant Biology*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

CB

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

BS

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

*Semestral 2ºS*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

*Semiannual 2nd S*

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

135.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0*

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

0.00%

**4.2.7. Créditos ECTS:**

5.0

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• *Paulo Barracosa Correia da Silva - 60.0h*

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***[sem resposta]***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

*Esta Unidade Curricular pretende dar a conhecer aos estudantes a diversidade e classificação dos seres vivos do Reino Plantae, assim como a morfologia interna da célula, tecidos e sistemas de tecidos e morfologia externa das plantas superiores.*

*Os estudantes deverão:*

- *Saber reconhecer e classificar as principais famílias da flora portuguesa com interesse do ponto de vista ecológico e económico;*
- *Conhecer as plantas, morfológica e histologicamente, no decurso do seu desenvolvimento e adaptação ao meio terrestre;*
- *Conhecer os diversos órgãos e tecidos vegetais, sua formação, funções e papel que desempenham na adaptação das plantas aos diferentes habitats;*
- *Identificar espécies vegetais das principais famílias com interesse na área das Ciências Agrárias e dos Recursos Naturais;*
- *Analisar e interpretar do ponto de vista fitossociológico e fitoecológico das principais comunidades vegetais de Portugal.*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

*This Curricular Unit aims to introduce students to the diversity and classification of living beings in the Plantae Kingdom, as well as the internal morphology of the cell, tissues and tissue systems and external morphology of higher plants.*

*Students must:*

- *Know how to recognize and classify the main families of Portuguese flora with ecological and economic interest;*
- *Know plants, morphologically and histologically, in the course of their development and adaptation to the terrestrial environment;*
- *Know the different organs and plant tissues, their formation, functions and role they play in the adaptation of plants to different habitats;*
- *Identify plant species of the main families with interest in the field of Agricultural Sciences and Natural Resources;*
- *Analyze and interpret from the phytosociological and phytoecological point of view of the main plant communities in Portugal.*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

*Módulo 1: Diversidade e classificação dos seres vivos do reino Plantae*

*Estudo das principais famílias da flora espontânea portuguesa com interesse ecológico e económico: Angiospérmicas (Gramíneas, Liliáceas, Crucíferas, Leguminosas, Compostas, Solanáceas, Umbelíferas, Rosáceas, Vitáceas, Cucurbitáceas, Labiadas, Ericáceas, Cistáceas, Papaveráceas, Cariófiláceas, Fagáceas, Mirtáceas, Oleáceas), Gimnospérmicas (Pináceas, Cupressáceas, Taxodiáceas e Taxáceas)*

*Evolução biológica: Diversidade e adaptação ao meio.*

*Módulo 2: Histologia vegetal:*

*A célula vegetal: caracterização. Tecidos vegetais: meristemas, tecidos definitivos, tecidos de suporte e tecidos condutores.*

*Módulo 3: Morfologia externa das plantas superiores:*

*Raiz, Caule, Folha, Flor, Fruto: Características gerais, funções. Reprodução*

*Módulo 4: Noções de fitogeografia. Fatores responsáveis pela distribuição das plantas. Espécies autóctones e alóctones; espécies endémicas. Vegetação clímax de Portugal Continental. Biomas.*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

*Module 1: Diversity and classification of living beings in the kingdom Plantae*

*Study of the main families of Portuguese spontaneous flora with ecological and economic interest: Angiosperms (Gramineae, Liliaceae, Cruciferae, Legumes, Composites, Solanaceae, Umbelliferae, Rosaceae, Vitaceae, Cucurbitaceae, Labiadas, Ericaceae, Cistaceae, Papaveraceae, Caryophyllaceae, Fagaceae, Myrtaceae, Oleaceae), Gymnosperms (Pinaceae, Cupressaceae, Taxodiaceae and Taxaceae)*

*Biological evolution: Diversity and adaptation to the environment.*

*Module 2: Plant Histology:*

*The plant cell: characterization. Plant tissues: meristems, definitive tissues, support tissues and conductive tissues.*

*Module 3: External morphology of higher plants:*

*Root, Stem, Leaf, Flower, Fruit: General characteristics, functions. reproduction*

*Module 4: Notions of phytogeography. Factors responsible for the distribution of plants. Autochthonous and allochthonous species; endemic species. Climax vegetation of mainland Portugal. Biomes*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*Da análise cuidada dos conteúdos programáticos propostos, facilmente se demonstra a relação causal que existe entre os conteúdos programáticos e os objetivos que se pretendem atingir. A formação e as competências obtidas pelos alunos como resultado do processo ensino/aprendizagem, traduzem de forma coerente os objetivos definidos. Estamos convictos, que desta forma, os conhecimentos ministrados nas sessões teóricas ao serem clarificados e demonstrados nas sessões práticas, conferem aos alunos formação coerente e eficaz com os objetivos propostos.*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*From the careful analysis of the proposed syllabus, it is easy to demonstrate the causal relationship that exists between the syllabus and the objectives that are intended to be achieved. The training and competences obtained by the students as a result of the teaching/learning process coherently translate the defined objectives. We are convinced that, in this way, the knowledge taught in the theoretical sessions, when clarified and demonstrated in the practical sessions, provide students with coherent and effective training with the proposed objectives.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):***Componente teórica*

*Exposição oral teórica, com recurso a esquemas, ilustração científica, fotografias e partes vivas de espécies vegetais.*

*Apresentação de bibliografia ou matéria compilada sobre alguns assuntos para serem trabalhados e discutidos em grupo, com vista a resposta de questões-aula.*

*Dinamização de sessões de discussão e debate.*

*Apresentação de questões-chave, no âmbito de cada matéria, para reflexão individual e construção de propostas de resposta e solução.*

*Componente prática*

*Observação de estruturas vegetais com recurso a preparações definitivas e partes de plantas colhidas em campo.*

*Recolha de partes de plantas superiores para identificação da morfologia externa.*

*Levantamento florístico e identificação de espécies vegetais.*

*Realização de um herbário nas aulas de campo e laboratório.*

*Realização de exercícios cujo objetivo é estimular o estudo contínuo da sistemática das espécies e formações vegetais em estudo.*

*Elaboração de um diário de campo com base nas observações realizadas ao longo do semestre em laboratório, assim como do registo e desenho das características botânicas de material vegetal recolhido em campo.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):***Theoretical Component*

*Theoretical oral presentation, using diagrams, scientific illustration, photographs and living parts of plant species.*

*Presentation of bibliography or material compiled on some subjects to be worked on and discussed in groups, with a view to answering class questions.*

*Promotion of discussion and debate sessions.*

*Presentation of key questions, within the scope of each subject, for individual reflection and construction of response and solution proposals.*

*practical component*

*Observation of plant structures using definitive preparations and parts of plants harvested in the field.*

*Collection of higher plant parts to identify external morphology.*

*Floristic survey and identification of plant species.*

*Realization of a herbarium in the field and laboratory classes.*

*Realization of exercises whose objective is to stimulate the continuous study of the systematics of the species and plant formations under study.*

*Preparation of a field diary based on observations made during the semester in the laboratory, as well as the recording and design of the botanical characteristics of plant material collected in the field.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

1. A avaliação da unidade curricular de *Biologia Vegetal* é contínua. As componentes de avaliação obrigatórias são:

- teste de frequência ou exame final
- teste prático
- realização de herbário e/ou fichas de identificação e/ou diário de campo
- relatórios, tarefas e avaliação intercalar
- empenhamento, participação e assiduidade

2. A avaliação de conhecimentos é feita segundo o sistema de classificação de 0 a 20 valores, em todos os itens de avaliação, e a classificação final resulta de:

CF -  $0,50 \cdot A$ ,  $0,10 \cdot B$ ,  $0,15 \cdot C$ ,  $0,15 \cdot D$ ,  $0,10 \cdot E$

CF - classificação final

A - classificação do teste de frequência ou do exame final

B - classificação do teste prático

C - classificação do herbário e/ou fichas de identificação e/ou diário de observação

D - média das classificações dos relatórios, tarefas e avaliação intercalar

E - classificação do empenhamento, participação e assiduidade

3. Para obtenção de frequência à unidade curricular e admissão ao teste de frequência ou exame final, o aluno tem que satisfazer os seguintes requisitos:

3.1 assistir a 75% das aulas teóricas e práticas.

3.2 ter classificação de 10 (dez) valores ou superior nos itens B, C, D e E.

4. Para os alunos estudantes trabalhadores, ou abrangidos por outros normativos que lhes confirmam direitos idênticos, a avaliação de conhecimentos é feita segundo o sistema de classificação de 0 a 20 valores, em todos os itens de avaliação que são obrigatórios (A, B e C), e a classificação final resulta de:

CF -  $0,70 \cdot A$ ,  $0,15 \cdot B$ ,  $0,15 \cdot C$

CF - classificação final

A - classificação do teste de frequência ou do exame final

B - classificação do teste prático

C - classificação do herbário e/ou fichas de identificação e/ou diário de observação

**4.2.14. Avaliação (EN):**

1. The assessment of the *Plant Biology* curricular unit is continuous. The mandatory assessment components are:

- attendance test or final exam
- practical test
- creation of herbarium and/or identification sheets and/or field diary
- reports, tasks and mid-term evaluation
- commitment, participation and attendance

2. The assessment of knowledge is carried out according to the classification system from 0 to 20 values, in all assessment items, and the final classification results from:

CF -  $0,50 \cdot A$ ,  $0,10 \cdot B$ ,  $0,15 \cdot C$ ,  $0,15 \cdot D$ ,  $0,10 \cdot E$

CF - final classification

A - attendance test or final exam grade

B - practice test rating

C - classification of the herbarium and/or identification sheets and/or observation journal

D - average ratings of reports, tasks and interim evaluation

E - rating of commitment, participation and attendance

3. To obtain frequency in the curricular unit and admission to the frequency test or final exam, the student must meet the following requirements:

3.1 attend 75% of theoretical and practical classes.

3.2 have a rating of 10 (ten) or higher in items B, C, D and E.

4. For working students, or those covered by other regulations that grant them identical rights, the assessment of knowledge is carried out according to the classification system from 0 to 20 values, in all assessment items that are mandatory (A, B and C), and the final classification results from:

CF -  $0,70 \cdot A$ ,  $0,15 \cdot B$ ,  $0,15 \cdot C$

CF - final classification

A - attendance test or final exam grade

B - practice test rating

C - classification of the herbarium and/or identification sheets and/or observation journal

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*Da observação das metodologias de ensino propostas, facilmente se demonstra que estas metodologias são perfeitamente coerentes, quer com os conteúdos programáticos, quer com os objetivos da disciplina. Na nossa opinião, esta sequência de momentos no processo de ensino aprendizagem, conduzem de forma coerente, à obtenção plena dos objetivos.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*From the observation of the proposed teaching methodologies, it is easy to demonstrate that these methodologies are perfectly coherent, both with the syllabus and with the objectives of the discipline. In our opinion, this sequence of moments in the teaching-learning process leads, in a coherent way, to the full achievement of the objectives.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

Aguiar C. (Ed). (2013). *Botânica para ciências agrárias e do ambiente*. Instituto Politécnico de Bragança, I, II e III: 46, e 90 p.  
Antunes T. & Pinto I. S. (2006). *Botânica. A passagem à vida Terrestre*. Lidel – Ed.Técnicas, Lisboa.  
Castroviejo S. (Coord). (2016). *Flora Ibérica*. Real Jardim Botânico, CSIC, Madrid.  
<http://www.floraiberica.org/>  
Cutler D.; Botha T. & Stevenson D. (2008). *Plant anatomy. An applied approach*. Blackwell Publ. Malden, USA.  
Franco J. A. (1971-2003). *Nova Flora de Portugal*. Vol I, II e III. Lisboa.  
Judd W, Campbell C., Kellogg E., Stevens P., Donoghue M. (2016). *Plant systematics. A phylogenetic approach*. 4th ed., Sinauer Associates, Inc. Sunderland: 677 p.  
Lidon F., Gomes H. P. & Abrantes A. C. (2001). *Anatomia e morfologia externa das plantas superiores*. Lidel – Ed. Técnicas, Lisboa: 148 p.  
Rushforth S.; Robbins R.; Crawley J & Van de Graaff K. (2012). *A photographic atlas for the botany laboratory*. 5th ed., Morton Publ. C<sup>a</sup>, Englewood, Colorado

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

Aguiar C. (Ed). (2013). *Botânica para ciências agrárias e do ambiente*. Instituto Politécnico de Bragança, I, II e III: 46, e 90 p.  
Antunes T. & Pinto I. S. (2006). *Botânica. A passagem à vida Terrestre*. Lidel – Ed.Técnicas, Lisboa.  
Castroviejo S. (Coord). (2016). *Flora Ibérica*. Real Jardim Botânico, CSIC, Madrid.  
<http://www.floraiberica.org/>  
Cutler D.; Botha T. & Stevenson D. (2008). *Plant anatomy. An applied approach*. Blackwell Publ. Malden, USA.  
Franco J. A. (1971-2003). *Nova Flora de Portugal*. Vol I, II e III. Lisboa.  
Judd W, Campbell C., Kellogg E., Stevens P., Donoghue M. (2016). *Plant systematics. A phylogenetic approach*. 4th ed., Sinauer Associates, Inc. Sunderland: 677 p.  
Lidon F., Gomes H. P. & Abrantes A. C. (2001). *Anatomia e morfologia externa das plantas superiores*. Lidel – Ed. Técnicas, Lisboa: 148 p.  
Rushforth S.; Robbins R.; Crawley J & Van de Graaff K. (2012). *A photographic atlas for the botany laboratory*. 5th ed., Morton Publ. C<sup>a</sup>, Englewood, Colorado

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

**Mapa III - Bioquímica****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Bioquímica*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Biochemistry*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

*CQN*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

*CNS*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

Semestral 2ºS

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

Semiannual 2nd S

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

135.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

0.00%

**4.2.7. Créditos ECTS:**

5.0

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• Maria João Cunha e Silva Reis Lima - 60.0h

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

[sem resposta]

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

*Pretende-se que os alunos adquiram bons conhecimentos das estruturas e processos bioquímicos fundamentais, de modo a compreenderem os conteúdos programáticos lecionados num conjunto de disciplinas associadas.*

*Compreensão da relação estrutura - funções bioquímicas.*

*Desenvolvimento de boas práticas num laboratório.*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

*It is intended that students acquire a good knowledge of the fundamental biochemical structures and processes, in order to understand the course contents taught in a set of associated disciplines.*

*Understanding of the structure-biochemical functions relationship.*

*Development of good practices in a laboratory.*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

*Características das reações bioquímicas. Conceito de metabolismo. Composição química da matéria viva: elementos e compostos.*

*Componentes moleculares celulares:*

*Glúcidos: Propriedades. Polissacarídeos estruturais e de reserva. Bioenergética celular e panorama geral do metabolismo (Glicólise, ciclo do ác. cítrico, cadeia transportadora de eletrões e fosforilação oxidativa). Metabolismo degradativo dos glúcidos. Estrutura e propriedades.*

*Polissacarídeos estruturais e de reserva.*

*Lípidos e Lipoproteínas: Classificação. Lípidos simples. Metabolismo dos lípidos e lipoproteínas. Síntese de colesterol e dos triglicéridos.*

*Distúrbios no metabolismo dos lípidos. Metabolismo degradativo dos lípidos.*

*Proteínas: Estrutura das Proteínas. Classificação. Propriedades. Estereoquímicas dos aminoácidos. Ligação peptídica. O catabolismo dos aminoácidos. O ciclo da ureia.*

*Ácidos Nucleicos: Metabolismo das bases púricas e pirimídicas.*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

*Biochemical reactions: characteristics. Concept of metabolism. Chemical composition of living matter: elements and compounds. Cellular molecular components:*

*Carbohydrates: properties. Structural and reserve polysaccharides. Cellular bioenergetics and overview of metabolism (Glycolysis, citric acid cycle, electron transport chain and oxidative phosphorylation). Degradative metabolism of carbohydrates. Structure and properties. Structural and reserve polysaccharides.*

*Lipids and Lipoproteins: Classification. Simple lipids. Metabolism of lipids and lipoproteins. Synthesis of cholesterol and triglycerides.*

*Disorders in lipid metabolism. Degradative metabolism of lipids.*

*Proteins: Structure of proteins. Classification. Properties. Stereochemistry of amino acids. Peptidic bonds. The catabolism of amino acids. The urea cycle.*

*Nucleic acids: Metabolism of puric and pyrimidic bases.*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*No final da unidade curricular pretende-se que o aluno seja capaz de:*

*Analisar esquemas de ciclos e explicá-los devidamente;*

*Explicar a biossíntese e degradação dos glúcidos, lípidos, proteínas e ácidos nucleicos.*

*Interpretar os resultados obtidos numa análise bioquímica;*

*Aplicar e explicar o fenómeno da respiração e do ciclo da ureia;*

*Aplicar os conceitos assimilados a novas situações.*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*At the end of the curricular unit it is intended that the student will be able to:*

*Analyze cycle schemes and explain them properly;*

*Explain the biosynthesis and degradation of carbohydrates, lipids, proteins and nucleic acids.*

*Interpret the results obtained in a biochemical analysis;*

*Apply and explain the phenomena of respiration and the urea cycle;*

*Apply the assimilated concepts to new situations.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

*Componente Teórica: Aulas magistrais 2 horas /semana apresentadas em "data show" e distribuição prévia das apresentações aos alunos. Será ainda apresentada a bibliografia adequada à matéria lecionada. Aulas laboratoriais: 2 horas /semana. No início do semestre é fornecido aos alunos um Manual de aulas de Laboratório, onde estes encontrarão os protocolos dos trabalhos a executar e a respetiva explicação teórica. O aluno trabalha individualmente, executando as determinações bioquímicas previstas no programa curricular da disciplina.*

*No início do semestre é definido um horário de atendimento ao aluno (2 horas/semana).*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

*Theoretical Component: Magistral classes 2 hours/week presented in "data show" (power point) and previous distribution of the presentations to students. Will also be presented the bibliography appropriate to the subject taught. Laboratory classes: 2 hours/week. At the beginning of the semester the students are given a Manual of Laboratory classes, where they will find the protocols of the works to be performed and the respective theoretical explanation. The student works individually, performing the biochemical determinations foreseen in the curricular program of the subject.*

*At the beginning of the semester a timetable is set for student attendance (2 hours/week).*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*A avaliação da unidade curricular de Bioquímica é regida da seguinte forma:*

*1. Avaliação da componente teórica (80% da classificação final)*

*2. Avaliação da componente prática (20% da classificação final)*

*1. Avaliação da componente teórica: O aluno será avaliado através de uma prova escrita final a qual incluirá questões de escolha múltipla e /ou perguntas de desenvolvimento e/ou resposta rápida.*

*2. A avaliação da componente prática é do tipo contínuo e baseia-se:*

*i) na execução experimental e participação na aula;*

*ii) relatórios e discussão oral dos trabalhos práticos*

*iii) questões relacionadas com a matéria da componente prática.*

*iv) prova escrita sobre a componente laboratorial*

*Os alunos inscritos em regime normal são obrigados a assistência a 75% das aulas práticas realizadas. Faltas acrescidas sem justificação implicam a não admissão do aluno a provas de avaliação.*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

The Biochemistry curricular unit is governed as follows:

1. Evaluation of the theoretical component (80% of the final classification)

2. Practical component evaluation (20% of the final classification)

1. Theoretical component evaluation: The student will be evaluated by a final written test which will include multiple choice questions and/or essay questions and/or short answer questions.

2. The evaluation of the practical component is continuous and is based on

(i) experimental execution and participation in class;

ii) reports and oral discussion of the practical work

iii) questions related to the subject of the practical component.

iv) written test on the laboratory component

Students enrolled in the normal regime are required to attend 75% of the practical classes taken. Additional absences without justification mean that the student will not be admitted to the assessment.

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

Esta unidade curricular, assente nos pressupostos de aprendizagem inerente ao Processo de Bolonha, pressupõe metodologias de ensino ativas. Assim, diferentes metodologias como o ensino teórico e teórico-prático dialogado com apresentação de casos práticos e resolução de problemas, visam promover nos

estudantes a capacidade de compreensão, integração e mobilização conhecimentos das diferentes moléculas estudadas. Para além disso os conhecimentos ministrados de forma dialogada propõem-se desenvolver ainda a capacidade crítica do aluno.

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

This curricular unit, based on the learning assumptions inherent to the Bologna Process, presupposes active teaching methodologies. Thus, different methodologies such as theoretical teaching and theoretical-practical dialogued with presentation of case studies and problem solving, aim to promote in students the ability to understand, integrate and mobilize knowledge of the different molecules studied. In addition the knowledge given in a dialogic way is proposed to develop the student's critical capacity

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

Eric E. Conn; Paul K. (2009). *Outlines of Biochemistry 5th edition*. Wiley India Pvt. Limited Stumpf George Bruening; Roy H.

David L. Nelson and Michael M. Cox. (2017). *Lehninger Principles of Biochemistry, 7th edition* Palgrave w f freeman

Ferrier D. R. (2014) *Biochemistry (Lippincott's Illustrated Reviews Series), 6th edition*.

Quintas, A.; Freire, A. P.; Halpern, M. J. (2008). *Bioquímica- Organização Molecular da Vida, Lidel*.

Stryer, L.; Tymoczko, J.; Berg, M. J.; Tymoczko, J.L. (2004). *Bioquímica 5ª edição, Editora Guanabara*.

Artigos Científicos da especialidade.

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

Eric E. Conn; Paul K. (2009). *Outlines of Biochemistry 5th edition*. Wiley India Pvt. Limited Stumpf George Bruening; Roy H.

David L. Nelson and Michael M. Cox. (2017). *Lehninger Principles of Biochemistry, 7th edition* Palgrave w f freeman

Ferrier D. R. (2014) *Biochemistry (Lippincott's Illustrated Reviews Series), 6th edition*.

Quintas, A.; Freire, A. P.; Halpern, M. J. (2008). *Bioquímica- Organização Molecular da Vida, Lidel*.

Stryer, L.; Tymoczko, J.; Berg, M. J.; Tymoczko, J.L. (2004). *Bioquímica 5ª edição, Editora Guanabara*.

Specialty Scientific Articles.

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Bioreatores****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Bioreatores

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

Bioreactorts

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

IA

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

FI

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

Semestral 1ºS

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

Semiannual 1st S

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

135.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

Presencial (P) - T-30.0; TP-30.0

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

0.00%

**4.2.7. Créditos ECTS:**

5.0

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• Raquel de Pinho Ferreira Guiné - 60.0h

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

[sem resposta]

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

*Pretende-se com a presente unidade curricular que os estudantes compreendam os princípios das reações químicas, enzimáticas e biológicas que intervêm nos processos biológicos e que são a base da biotecnologia.*

*Em termos de competências, pretende-se que no final o estudante seja capaz de:*

- Compreender os mecanismos orientadores das reações;
- Prever as velocidades dos diferentes tipos de reações, e saber que fatores podem contribuir para a alteração da cinética das reações;
- Planear processos industriais que tenham por base reações dos diversos tipos: químicas, biológicas ou enzimáticas.

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

*The aim of this curricular unit is that students understand the principles of chemical, enzymatic and biological reactions that intervene in biological processes and which are the basis of biotechnology.*

*In terms of skills, it is intended that at the end the student will be able to:*

- Understand the mechanisms that guide the reactions;
- Predict the rates of different types of reactions, and know which factors can contribute to the change in the kinetics of reactions;
- Plan industrial processes based on reactions of different types: chemical, biological or enzymatic.

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

*Reações e cinética química: Introdução, Leis de velocidade, Fatores que influenciam a velocidade da reação, Catálise, Análise de dados cinéticos.*

*Enzimas e cinética enzimática: Definição e conceitos gerais, Função, Estrutura, Classificação, Cofactores enzimáticos e coenzimas, Catálise enzimática, Atividade enzimática, Cinética e fatores interferentes (pH, temperatura, concentração), Afinidade, Imobilização de enzimas, Equação de Michaelis-Menten, Reações de 1ª ordem, Reações de ordem zero, Parâmetros cinéticos, Inibição enzimática (reversível, reversível competitiva, reversível não competitiva, reversível incompetitiva, irreversível), Regulação da atividade, Modificação*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

*Reactions and chemical kinetics: Introduction, Rate laws, Factors influencing the rate of reaction, Catalysis, Analysis of kinetic data. Enzyme and enzymatic kinetics: Definition and general concepts, Function, Structure, Classification, Enzyme cofactors and coenzymes, Enzyme catalysis, Enzymatic activity, Kinetics and interfering factors (pH, temperature, concentration), Affinity, Immobilization of enzymes, Michaelis-Menten equation, 1st order reactions, Zero order reactions, Kinetic parameters, Enzyme inhibition (reversible, reversible competitive, reversible noncompetitive, reversible uncompetitive, irreversible), Activity regulation, Covalent modification, Enzyme applications. Biological reactors and kinetics of biological reactions: Bioprocesses, Fermentation, Stoichiometry and kinetics of microbial processes, Fermentation methods (continuous, batch and semi-continuous reactor), Fermentation stages, Bioreactors, Selection of bioreactors.*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*Os conteúdos da UC estão organizados por grupos, de acordo com a natureza dos assuntos em causa, iniciando com os conceitos de natureza mais genérica e depois indo progressivamente os assuntos específicos das reações químicas, das enzimáticas e das biológicas. Sob uma perspetiva global, são fornecidos aos estudantes os conceitos e as ferramentas para conhecer os fundamentos subjacentes às reações que depois estão na base do projeto de reatores biológicos/fermentadores. Na parte final da UC são então apresentados os fundamentos, características, modos de funcionamento de reatores biológicos. A abordagem do docente visa dar a conhecer os princípios físicos, químicos, enzimáticos e biológicos que depois são úteis para o projeto, e design de processos biológicos e/ou birreatores.*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*The UC contents are organized by groups, according to the nature of the subjects concerned, starting with concepts of a more general nature and then progressively the specific subjects of chemical, enzymatic and biological reactions. From a global perspective, students are provided with the concepts and tools to understand the fundamentals underlying the reactions that then form the basis of the design of biological reactors/fermenters. In the final part of the UC, the fundamentals, characteristics and operating modes of biological reactors are presented. The teacher's approach aims to make known the physical, chemical, enzymatic and biological principles that are then useful for the design and design of biological processes and/or bioreactors.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

*As competências são adquiridas através da participação em aulas, seminários, e outras atividades que incluem o recurso à pesquisa em fontes técnicas e científicas. A elaboração de trabalhos sobre temas de interesse para a unidade curricular fomenta a pesquisa autónoma e trabalho em equipa, tendo como consequência um maior envolvimento dos estudantes e uma maior dedicação facilitando a aprendizagem. São utilizadas as novas tecnologias nas aulas, e no contacto com os alunos é privilegiada a utilização de ferramentas de "e-learning" através da plataforma Moodle. São utilizados vídeos explicativos das reações, e cinética que facilitam a compreensão através de esquemas e visualizações gráficas dos bioprocessos. Nas componentes de resolução numérica de exercícios sobre cinética das reações químicas e enzimáticas e biológicas, o estudante deverá aplicar os conhecimentos de cálculo numérico. Será promovida a complementaridade na resolução através de calculadoras ou folhas de cálculo em computador.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

*Competencies are acquired through participation in classes, seminars, and other activities that include the use of research in technical and scientific sources. The elaboration of works on topics of interest to the curricular unit encourages autonomous research and teamwork, resulting in greater student involvement and greater dedication, facilitating learning. New technologies are used in classes, and in contact with students, the use of "e-learning" tools through the Moodle platform is privileged. Explanatory videos of the reactions and kinetics are used to facilitate understanding through diagrams and graphic visualizations of the bioprocesses. In the numerical resolution components of exercises on the kinetics of chemical, enzymatic and biological reactions, the student must apply the knowledge of numerical calculus. Complementarity in resolution will be promoted using calculators or computer spreadsheets.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

A avaliação compreende duas componentes:

1. Realização de trabalhos, correspondentes a tarefas atribuídas a cada grupo ou individualmente, que conta em 50 % para a nota final;
2. Realização de uma prova escrita (Frequência/exame), que conta em 50 % para a nota final.

O aluno deverá ter nota não inferior a nove valores em cada uma das componentes de avaliação e fica aprovado com média ponderada igual ou superior a 10 valores.

**4.2.14. Avaliação (EN):**

The assessment comprises two components:

1. Carrying out work, corresponding to tasks assigned to each group or individually, which counts for 50% of the final grade;
2. Completion of a written test (Attendance/Exam), which counts for 50% for the final grade.

The student must have a grade of not less than nine values in each of the assessment components and is approved with a weighted average equal to or greater than 10 values.

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

Preende-se desenvolver as competências nos estudantes através da participação em aulas e atividades com recurso à pesquisa sobre os fenómenos e reações biológicas, enzimáticas e químicas que estão na base das bioreações. Desta forma os estudantes obtêm os conhecimentos e competências que lhes permitiram analisar, otimizar ou projetar bioreatores.

Os trabalhos fomentam a pesquisa autónoma bem como a discussão em equipa, levando a um maior envolvimento dos estudantes e uma maior dedicação facilitando a aprendizagem e a assimilação de conteúdos. Assim, será facilitada a aquisição de competências específicas.

Por fim, o recurso a vídeos explicativos ou observação de funcionamento de reatores biológicos contribui para a sedimentação das competências e conhecimentos, habilitando os estudantes para a futura aplicação em contexto prático.

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

It is intended to develop skills in students through participation in classes and activities using research on biological, enzymatic and chemical phenomena and reactions that underlie bioreactions. In this way, students obtain the knowledge and skills that allowed them to analyse, optimize or design bioreactors.

The works encourage autonomous research as well as team discussion, leading to greater student involvement and greater dedication, facilitating learning and content assimilation. Thus, the acquisition of specific skills will be facilitated.

Finally, the use of explanatory videos or observation of the operation of biological reactors contributes to the sedimentation of skills and knowledge, enabling students to be applied in a practical context in the future.

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

Arya A. S., Kumar A., Jha J. (2018). *Understanding Enzymes (Samplepages)*. Drawing Pin Publishing. pp. 1-62.

Behera I. D. (2015). *Fundamentals of Biochemical Engineering*. I.G.I.T SDarang, India. pp. 1-125.

Bhatia S. (2018). *Introduction to enzymes and their applications. Chapter 1*. In Bhatia S. *Introduction to Pharmaceutical Biotechnology, Volume 2 - Enzymes, proteins and bioinformatics*, OP Publishing, pp. 1 – 29.

Bronzino J. D., Peterson D. R. (2015). *The Biomedical Engineering Handbook. 4th Ed*. CRC Press, Boca Raton, USA. pp.1-1144.

Ravi R., Vinu R., Gummadi S. N. (2017) *Coulson and Richardson's Chemical Engineering-Chemical and Biochemical Reactors and Reaction Engineering. 4th ERd*. Elsevier. Cambridge, USA. pp. 1-591.

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

Arya A. S., Kumar A., Jha J. (2018). *Understanding Enzymes (Samplepages)*. Drawing Pin Publishing. pp. 1-62.

Behera I. D. (2015). *Fundamentals of Biochemical Engineering*. I.G.I.T SDarang, India. pp. 1-125.

Bhatia S. (2018). *Introduction to enzymes and their applications. Chapter 1*. In Bhatia S. *Introduction to Pharmaceutical Biotechnology, Volume 2 - Enzymes, proteins and bioinformatics*, OP Publishing, pp. 1 – 29.

Bronzino J. D., Peterson D. R. (2015). *The Biomedical Engineering Handbook. 4th Ed*. CRC Press, Boca Raton, USA. pp.1-1144.

Ravi R., Vinu R., Gummadi S. N. (2017) *Coulson and Richardson's Chemical Engineering-Chemical and Biochemical Reactors and Reaction Engineering. 4th ERd*. Elsevier. Cambridge, USA. pp. 1-591.

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Bioregeneração de Ecossistemas****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Bioregeneração de Ecossistemas*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Bioregeneration of Ecosystems*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

CB

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

BS

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

*Semestral 1ºS*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

*Semiannual 1st S*

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

135.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0*

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

0.00%

**4.2.7. Créditos ECTS:**

5.0

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• *Hélder Filipe dos Santos Viana - 60.0h*

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

[sem resposta]

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

*Esta unidade de formação pretende caracterizar as principais fontes de perturbação dos Ecossistemas mediterrânicos e dar a conhecer os princípios de restauração, recuperação e reabilitação ecológica. Os estudantes deverão conhecer os principais instrumentos de gestão dos sistemas ecológicos e ser capazes de estabelecer as etapas de um plano de gestão e recuperação de ecossistemas degradados, aplicando técnicas de Engenharia Natural e conhecimentos das componentes biológica do solo e das plantas, na criação de ecossistemas funcionais e compatíveis com a atividade humana.*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

*This formation unit aims to characterize the disturbance's main sources of Mediterranean ecosystems and exhibit the principles of restoration, recovery and ecological rehabilitation. Students should know the main management instruments of ecological systems and be able to establish the steps of a degraded ecosystem management and recovery plan, applying Natural Engineering techniques and knowledge of the biological components of soil and plants, in the creation of ecosystems functional and compatible with human activity.*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

1- Introdução. Caracterização dos Ecossistemas Mediterrânicos. Especificidades. 2 - Perturbações dos Ecossistemas. Degradação da Paisagem e Desertificação. 3- Princípios da Restauração Ecológica: Restauração, recuperação e reabilitação de ecossistemas degradados. 4- Técnicas de engenharia Natural. 5- Melhoria da fertilidade do solo. Ciclo Biogeoquímico dos elementos. Fixação Biológica de Azoto. 6- Biorremediação. O Papel dos microrganismos e das plantas. 7- Restauração de áreas ardidas. 8- Plano de gestão para a recuperação de ecossistemas degradados.

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

1. Introduction. Characterization of Mediterranean Ecosystems. Specificities. 2 - Disturbances of ecosystems. Landscape degradation and desertification. 3- Principles of ecological restoration: restoration, recovery and rehabilitation of degraded ecosystems. 4- Natural Engineering techniques. 5- Improvement of soil fertility. Biogeochemical cycle of the elements. Biological Fixation of Nitrogen. 6- Bioremediation. The role of microorganisms and plants. 7- Restoration of burned areas. 8- Management Plan for the recovery of degraded ecosystems.

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

A caracterização dos ecossistemas mediterrânicos permitirá identificar as especificidades edafo-climáticas, bem como a suscetibilidade à degradação e desertificação, num contexto de alterações climáticas. Serão identificadas as principais perturbações do ecossistema, como são os fenómenos de secas e fogos. O estudo dos fundamentos da restauração ecológica, permitirão ao estudante compreender os diferentes processos e métodos para restaurar a paisagem para o seu estado funcional. O estudo das técnicas de Engenharia Natural, Melhoria da fertilidade do solo e Biorremediação darão uma perspetiva abrangente das ferramentas disponíveis para restauração Ecológica. Serão abordadas algumas técnicas de recuperação de áreas ardidas, uma vez que o fenómeno do fogo é recorrente nestas regiões.

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

The characterization of the Mediterranean ecosystems will allow to identify the edafo-climatic specificities, as well as the susceptibility to degradation and desertification, in a context of climate change. The main disturbances of the ecosystem will be identified, as are the phenomena of droughts and fires. The study of the fundamentals of ecological restoration will allow the student to understand the different processes and methods to restore the landscape for their functional state. The study of natural engineering techniques, soil fertility improvement and bioremediation will give a comprehensive perspective of the tools available for ecological restoration. Some burned areas recovery techniques will be addressed, as the fire phenomenon is recurring in these regions.

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

A informação nas aulas teóricas é transmitida de forma expositiva, recorrendo aos meios áudio -visuais informáticos, estimulando e permitindo aos estudantes uma participação ativa sobre os assuntos versados. No final das sessões teóricas promove-se um debate reflexivo e crítico sobre os assuntos de maior relevância, que foram ministrados na aula. Potenciação do trabalho autónomo do estudante através da estimulação do gosto pela pesquisa bibliográfica, como forma de aprofundar e sedimentar o conhecimento científico e técnico. A consolidação dos conceitos práticos será feita através visitas de campo a situações de contexto real e por trabalhos autónomos dos alunos para aplicação dos conhecimentos adquiridos.

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

Theoretical concepts will be presented using the expository method with support of visual audio material, complemented with interactive exercises and discussions with the students on theoretical issues and concrete cases. At the end of the theoretical sessions a reflective and critical debate on the most relevant subjects, which were taught in class, is promoted. Potentiation of the student's autonomous work through the stimulation for bibliographic research, as a way of deepening and sediment scientific and technical knowledge. The consolidation of practical concepts will be made through field visits to situations of real context and by autonomous work of students to apply the acquired knowledge.

**4.2.14. Avaliação (PT):**

A avaliação consta de I) prova de avaliação escrita obrigatória, designada por exame. Poderá ser marcada uma prova de carácter facultativo, designada por frequência, que em caso de aprovação dispensa o aluno de exame final. Como complemento, poderá ser marcada uma prova oral. II) Trabalhos práticos sobre temas a definir, ao longo do semestre, que poderá incluir a sua apresentação oral. A avaliação será contínua sobre o desempenho do aluno e na avaliação dos relatórios escritos. O critério de ponderação é: Classificação final - 0,7\*(Componente I) e 0,3\*(Componente II), com classificação mínima obrigatória de 10 valores em cada componente. Os restantes critérios de avaliação serão fixados pelo docente no início do semestre nos moldes fixados pelo regulamento pedagógico da escola.

**4.2.14. Avaliação (EN):**

The evaluation consists of i) written evaluation test, designated by exam. An optional test, designated by frequency, can be marked during the semester, which in case of approval dispenses the final exam student. As a complement, an oral test can be marked. (ii) practical works on specific topics, defined throughout the semester, which may include their oral presentation. The written reports will be evaluated the student continuous performance as well. The weighting criteria is: Final Classification - 0,7\*(Component I) and 0,3\*(Component II), with a minimum classification in each component of 10 values. Complementary evaluation criteria will be fixed by the teacher at the beginning of the semester, according to the pedagogical regulation of the school.

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

As metodologias de ensino propostas privilegiam uma participação ativa por parte do estudante, quer na componente presencial quer no estudo autónomo onde os estudantes são incentivados a participar na discussão dos vários temas abordados e a partilhar experiências com o grupo turma. As aulas teóricas e os fóruns de discussão sobre os temas, possibilitam ao aluno adquirir as competências delineadas. As visitas de campo permitirão observar técnicas de restauração, possibilitando ao aluno a realização do(s) trabalho(s) prático(s) proposto, para o planeamento de restauração de uma área degradada.

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

The proposed teaching methodologies favour active students' participation, both in the face-to-face component and in the autonomous study where they are encouraged to participate in the discussion of the various topics addressed and to share experiences with the group. Theoretical classes and discussion forums on the subject, enable the student to acquire the outlined skills. Field visits to restored areas will allow the student to execute the practical work proposed, for the planning of restoration of a degraded area.

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

Begon M., Townsend C. R., Harper J. L. (2005). *Ecology – from individuals to ecosystems*. 4ªed. Blackwell Scientific Publications, 738 p.  
Coleman D., Crossley D. A., Hendrix P. F. Jr. (2004). *Fundamentals of Soil Ecology*. 2ª Edição. Elsevier Academic Press. 408 pp.  
Fernandes J. P. (2011). *Introdução à Engenharia Natural Volume II*. EPAL - Empresa Portuguesa das Águas Livres, S.A.  
Moreira F., Catry F. X., Silva J. S., Rego F. C. (2010). *Ecologia do fogo e gestão de áreas ardidas*. Isapress.  
Vallejo V.R., Aronson J., Pausas J., Cortina J. (2006). *Restoration of Mediterranean Woodlands. Chapter 14 in Restoration Ecology. The New Frontier*. J. Van Andel and J. Aronson (Eds.). Blackwell Publ., Oxford.  
Van der Knaap W. O., Van Leeuwen J. F. N. (1995). *Holocene vegetation succession and degradation as responses to climatic change and human activity in the Serra da Estrela, Portugal. Review of Palaeobotany and Palynology*, 89: 153-211.

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

Begon M., Townsend C. R., Harper J. L. (2005). *Ecology – from individuals to ecosystems*. 4ªed. Blackwell Scientific Publications, 738 p.  
Coleman D., Crossley D. A., Hendrix P. F. Jr. (2004). *Fundamentals of Soil Ecology*. 2ª Edição. Elsevier Academic Press. 408 pp.  
Fernandes J. P. (2011). *Introdução à Engenharia Natural Volume II*. EPAL - Empresa Portuguesa das Águas Livres, S.A.  
Moreira F., Catry F. X., Silva J. S., Rego F. C. (2010). *Ecologia do fogo e gestão de áreas ardidas*. Isapress.  
Vallejo V.R., Aronson J., Pausas J., Cortina J. (2006). *Restoration of Mediterranean Woodlands. Chapter 14 in Restoration Ecology. The New Frontier*. J. Van Andel and J. Aronson (Eds.). Blackwell Publ., Oxford.  
Van der Knaap W. O., Van Leeuwen J. F. N. (1995). *Holocene vegetation succession and degradation as responses to climatic change and human activity in the Serra da Estrela, Portugal. Review of Palaeobotany and Palynology*, 89: 153-211.

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Biossistemas****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Biossistemas

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

Biosystems

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

ER

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

RE

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

Semestral 2ºS

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

Semiannual 2nd S

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

135.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

Presencial (P) - T-30.0; TP-30.0

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

0.00%

**4.2.7. Créditos ECTS:**

5.0

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• Pedro Rodrigues - 60.0h

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

[sem resposta]

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

Permitir aos alunos compreender os processos envolvidos na transferência de água no contínuo solo-planta-atmosfera e conhecer diferentes metodologias de determinação dos consumos de água de um coberto vegetal. Habilitar os alunos dos principais conhecimentos de hidráulica, necessários para o dimensionamento dos sistemas de rega. Conhecimento sobre os principais processos envolvidos no ciclo hidrológico. Conhecimento sobre os mecanismos de retenção e movimento de água no solo. Conhecimento sobre os métodos de quantificação do teor e potencial de água no solo. Conhecimento sobre os processos e mecanismos envolvidos na transferência de água para atmosfera a partir de um coberto vegetal. Conhecimento sobre os métodos de quantificação dos consumos em água.

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

Allow students to understand the processes involved in the transfer of water in the continuous soil-plant-atmosphere and learn about different methodologies for determining the consumption of water in a plant cover. Enable students with the main knowledge of hydraulics, necessary for the design of irrigation systems. Knowledge of the main processes involved in the hydrological cycle. Knowledge about the mechanisms of water retention and movement in the soil. Knowledge of methods for quantifying soil water content and potential. Knowledge about the processes and mechanisms involved in the transfer of water to the atmosphere from a vegetation cover. Knowledge about the methods of quantifying water consumption.

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

*I-Balanço energético global e o ciclo da água.*

*II-Relações água-solo*

*Modos de exprimir o teor de água no solo. a. Retenção de água no solo. Métodos de medição do potencial da água no solo. Métodos de medição do teor de água no solo. Traçado de perfis de humidade do solo. Parâmetros hídricos do solo. Movimento da água no solo. Noção de carga hidráulica e gradiente de carga hidráulica. Condutividade hidráulica. Interpretação de perfis de carga hidráulica. Infiltração.*

*II-Relações água-plantas-atmosfera*

*Evapotranspiração de uma superfície vegetal Cálculo da evapotranspiração Definição de evapotranspiração de referência.*

*Evapotranspiração Cultural em condições standardizada. Evapotranspiração cultural em condições não standardizada.*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

*I- Global energy balance and the water cycle.*

*II- Water-soil relations*

*Ways of expressing the water content in the soil. The. Water retention in the soil. Methods of measuring the potential of water in the soil. Methods for measuring soil water content. Tracing of soil moisture profiles. Soil water parameters with importance for irrigation. Movement of water in the soil. Notion of hydraulic load and hydraulic load gradient. Hydraulic conductivity. Interpretation of hydraulic load profiles. Infiltration.*

*III-Water-plant-atmosphere relations*

*Energy Balance and Evapotranspiration of a vegetal surface Calculation of evapotranspiration Definition of reference evapotranspiration.*

*Cultural evapotranspiration in standard conditions. Cultural evapotranspiration in non-standard conditions.*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*Os conteúdos programáticos permitem atingir os objetivos de aprendizagem enunciados, uma vez que:*

*-Abordam conceitos relacionados com os principais processos envolvidos no ciclo hidrológico.*

*-Permitem aos estudantes tomar conhecimento sobre os mecanismos de retenção e movimento de água no solo e também conhecimento sobre os métodos de quantificação do teor e potencial de água no solo.*

*-Permitem aos estudantes desenvolver conhecimento sobre os processos e mecanismos envolvidos na transferência de água para atmosfera a partir de um coberto vegetal.*

*-Permitem aos estudantes identificar e compreender os métodos de quantificação dos consumos em água*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*The syllabus allows to achieve the stated learning objectives, since:*

*-They address concepts related to the main processes involved in the hydrological cycle.*

*-They allow students to learn about the mechanisms of water retention and movement in the soil and also knowledge about the methods of quantifying the content and potential of water in the soil.*

*-They allow students to develop knowledge about the processes and mechanisms involved in the transfer of water to the atmosphere from a vegetation cover.*

*-They allow students to identify and understand the methods of quantifying water consumption*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

*Os conhecimentos teóricos de cada capítulo são transmitidos aos alunos através de exposição oral sempre apoiada em meios audiovisuais Na componente teórico-prática são resolvidos exercícios de aplicação prática da matéria teórica.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

*The theoretical knowledge of each chapter is transmitted to the students through an oral presentation always supported by audiovisual media.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*A classificação final é obtida a partir da realização de uma Prova Escrita (PE) Teórico-Prática 100%. É condição necessária de aprovação, obter a nota mínima de 9.5 valores na prova escrita (PC). Em situações extraordinárias em que se justifique, a avaliação pode decorrer online, sendo requerida defesa da classificação por oral, quando esta for superior a 17 valores.*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*The final classification is obtained from the completion of a Written Test (PE) Theoretical-Practical 100%. It is a necessary condition for approval, to obtain the minimum grade of 9.5 in the written test (PC). In extraordinary situations where justified, the assessment can take place online, requiring defense of the classification by oral, when it is higher than 17 values.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*A utilização de metodologias de ensino diversificadas permitem ao estudante a concretização e consolidação dos conhecimentos transmitidos nas sessões expositivas. É estimulada a participação do aluno no desenvolvimento das aulas através da realização de exercícios de aplicação dos conceitos teóricos no sentido de serem efetivamente adquiridas as competências propostas e atingidos os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*The use of diverse teaching methodologies allows the student to achieve and consolidate the knowledge transmitted in the expository sessions. Student participation in the development of classes is encouraged by carrying out exercises to apply theoretical concepts in order to effectively acquire the proposed skills and achieve the learning objectives of the course.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

Aguado E., Burt J. E. (2015). *Understanding Weather and Climate, Seventh edition. ed. Pearson Prentice Hall*  
Ahrens C. (2009). *Meteorology Today an Introduction to Weather, Climate, and the Environment, 6ª Ed, Brooks/Cole*  
Ahrens C. (2000). *Essentials of meteorology: an invitation to the atmosphere. Brooks/Cole/Thomson Learning*  
Cerqueira J. (2001). *Solos e Clima em Portugal. 2a Ed., Coleção Nova Agricult. Mod. Clássica Edit.*  
Taylor F. (2005). *Elementary Climate Physics. Oxford University Press, USA*  
Peixoto J., Oort A. (1992). *Physics of Climate. American Institute of Physics. NY, US*  
Hendrix, P. F. (2004). *Fundamentals of Soil Ecology, Elsevier Academic Press. ISBN: 0-12-179726-0*  
Gerrard J.;(2000). *Fundamentals of Soils, Routledge. ISBN: 0-4-415-17004-4*  
Malcolm, E. S. (1999). *Handbook of Soil Science. CRC Press*  
Varenes A. (2002). *Produtividade dos Solos e Ambiente. Escolar Edit*  
White R. E. (2013). *Principles and Practice of Soil Science: The soil as a natural Resource. John Wi*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

Aguado E., Burt J. E. (2015). *Understanding Weather and Climate, Seventh edition. ed. Pearson Prentice Hall*  
Ahrens C. (2009). *Meteorology Today an Introduction to Weather, Climate, and the Environment, 6ª Ed, Brooks/Cole*  
Ahrens C. (2000). *Essentials of meteorology: an invitation to the atmosphere. Brooks/Cole/Thomson Learning*  
Cerqueira J. (2001). *Solos e Clima em Portugal. 2a Ed., Coleção Nova Agricult. Mod. Clássica Edit.*  
Taylor F. (2005). *Elementary Climate Physics. Oxford University Press, USA*  
Peixoto J., Oort A. (1992). *Physics of Climate. American Institute of Physics. NY, US*  
Hendrix, P. F. (2004). *Fundamentals of Soil Ecology, Elsevier Academic Press. ISBN: 0-12-179726-0*  
Gerrard J.;(2000). *Fundamentals of Soils, Routledge. ISBN: 0-4-415-17004-4*  
Malcolm, E. S. (1999). *Handbook of Soil Science. CRC Press*  
Varenes A. (2002). *Produtividade dos Solos e Ambiente. Escolar Edit*  
White R. E. (2013). *Principles and Practice of Soil Science: The soil as a natural Resource. John Wiley & Sons*

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Biotecnologia Agrícola****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Biotecnologia Agrícola*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Agricultural Biotechnology*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

*CB*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

*BS*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

*Semestral 2ºS*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 2nd S***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***135.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***5.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**• *Ricardo Gómez-García - 60.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***[sem resposta]***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

*Os objetivos deste módulo são fornecer aos estudantes o conhecimento dos princípios de produção em massa de insetos, com ênfase particular para alimentação humana, ração para animais, controlo sustentável de pragas e ainda à saúde humana e animal. Além disso, criar um ambiente de aprendizagem interativo para incentivar os estudantes a desenvolver uma apreciação do uso de abordagens biotecnológicas inovadoras relacionadas com as culturas bioenergéticas e sua aplicação; os processos de compostagem e de silagem. Esta UC oferece uma combinação de aulas práticas interativas, viagens de estudo e palestras que atenderão a uma ampla gama de habilidades cognitivas sobre tópicos altamente pertinentes e legislativos que integrarão informações de várias disciplinas agrícolas, ambientais e éticas.*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

*The aims of this module are to provide students with knowledge of the principles of insect mass production, with particular emphasis on human food, animal feed, sustainable pest control and human and animal health. In addition, to create an interactive learning environment to encourage students to develop an appreciation of the use of innovative biotechnological approaches related to bioenergy crops and their application; the composting and silage processes. This UC offers a combination of interactive practical classes, field trips and lectures that will address a wide range of cognitive skills on highly pertinent and legislative topics that will integrate information from various agricultural, environmental and ethical disciplines*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

1. *Produção em massa de insetos. Objetivos e finalidades.*
  - 1.1. *Produção para alimentação humana. Exemplos*
  - 1.2. *Produção para ração: Exemplos*
  - 1.3. *Produção para controlo sustentável de pragas. Exemplos*
- 1.4. *Outras finalidades para a reprodução de insetos: aplicações médicas e outros benefícios humanos*
2. *Culturas não tradicionais: Produção de culturas bioenergética. Modelos de culturas energéticas. Produção de proteínas valiosas para suplementos alimentares e farmacêuticos; Fontes alternativas de proteína para fontes de combustível e alimentos*
3. *Biotecnologia agrícola: o processo de compostagem e o processo de silagem*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

1. *Mass production of insects. Objectives and purposes.*
  - 1.1 *Production for human food: examples*
  - 1.2. *Production for feed: examples*
  - 1.3. *Production for sustainable pest control. Examples*
- Crop protection: biological control: production of male insects for sterilisation, Life cycle*
- 1.4. *Other purposes for insect breeding: medical applications and other human benefits*
2. *Non-traditional crops: Production of bioenergy crops. Energy crop models; Production of valuable proteins for food and pharmaceutical supplements; Alternative protein sources for fuel and food sources*
3. *Agricultural biotechnology: the composting process and the silage process*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

Os conteúdos da unidade curricular estão organizados por partes, de acordo com a tipologia dos assuntos em causa e, no seu todo, constituem uma perspetiva bastante abrangente para compreender a importância de processos biotecnológicos agrícolas: produção em massa de insetos, com ênfase particular para alimentação humana, ração para animais, controlo sustentável de pragas e ainda à saúde humana e animal.

Analisar criticamente o uso de abordagens biotecnológicas inovadoras relacionadas com as culturas bioenergéticas e sua aplicação; os processos de compostagem e de silagem, com o objetivo de produção sustentável.

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

The contents of the course unit are organized in parts, according to the typology of the subjects and, as a whole, constitute a wide perspective to understand the importance of agricultural biotechnological processes: insect mass production, with particular emphasis to human food, animal feed, sustainable pest control and also to human and animal health.

Critically analyse the use of innovative biotechnological approaches related to bioenergy crops and their application; composting and silage processes, aiming at sustainable production.

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

- Exposição dos conteúdos teóricos.
- Discussão dos temas.
- Elaboração de fichas formativas.
- Para cada um dos tópicos do conteúdo programático da unidade curricular é disponibilizada informação no moodle. No final de cada tópico é efetuada uma discussão geral com os alunos, sendo expostos os assuntos mais relevantes do programa. Pode também ser apresentada bibliografia ou matéria compilada sobre alguns assuntos para serem trabalhados e discutidos em grupo, com vista à resposta de questões, apresentação de respostas por grupos e debate.
- Elaboração de trabalhos individuais e de grupo, sobre temas propostos e apresentação oral do mesmo, com discussão.

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

- Exposure of theoretical content.
- Discussion of the themes.
- Preparation of training sheets.
- For each topic of the course unit syllabus information is available on moodle. At the end of each topic a general discussion with students is carried out, being exposed the most relevant issues of the program. Bibliography or compiled material about some subjects may also be presented to be worked and discussed in groups, in order to answer questions, present the answers by groups and debate.
- Preparation of individual and group work on proposed topics and oral presentation of the same, with discussion.

**4.2.14. Avaliação (PT):**

A avaliação da unidade curricular é contínua e consta de teste de frequência ou exame final e realização de trabalhos práticos. Os trabalhos práticos serão sobre temas a definir ao longo do semestre, que poderá incluir a sua apresentação oral. A avaliação incidirá sobre o desempenho do aluno e na avaliação dos trabalhos apresentados. As datas de entrega dos trabalhos serão definidas após a sua distribuição na aula

A avaliação de conhecimentos é feita segundo o sistema de classificação de 0 a 20 valores, em todos os itens de avaliação e a classificação final resulta de:  $(65^*a + 35^*b) / 100$  (a - classificação do teste de frequência ou do exame final. b - classificação dos trabalhos práticos)

**4.2.14. Avaliação (EN):**

The evaluation of the curricular unit is continuous and consists of a frequency test or final exam and practical work. The practical assignments will be on themes defined during the semester, which may include its oral presentation. The assessment will focus on the student's performance and on the evaluation of the work presented. Work delivery dates will be defined after its distribution in class.

The evaluation of knowledge is done according to a 0 to 20 points classification system in all the evaluation items and the final classification results from:  $(65^*a + 35^*b) / 100$  (a - classification of the frequency test or final exam. b - classification of the practical work)

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

As metodologias de ensino propostas privilegiam uma participação ativa por parte do estudante, quer na componente presencial quer no estudo autónomo onde os estudantes são incentivados a participar na discussão dos vários temas abordados e a partilhar experiências com o grupo turma. As aulas teóricas e os fóruns de discussão sobre o tema possibilitam ao estudante vir a conhecer e relacionar as principais culturas e operações culturais de uma exploração agrícola, combinando racionalmente os recursos disponíveis em diferentes modos de produção. A realização dos trabalhos práticos propostos, onde os estudantes serão convidados a refletir sobre o trabalho efetuado e os resultados obtidos permitirá aos estudantes serem capazes de compreender a importância de processos biotecnológicos agrícolas: produção em massa de insetos, com ênfase particular para alimentação humana, ração para animais, controlo sustentável de pragas e ainda à saúde humana e animal.

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*The proposed teaching methodologies favour an active participation of the student, either in the presential component or in the autonomous study where students are encouraged to participate in the discussion of the various topics and share experiences with the class group. The theoretical lessons and the discussion forums on the subject will enable the student to come to know and relate the main crops and cultural operations of a farm, combining rationally the available resources in different production modes. The realization of the proposed practical work, where students will be invited to reflect on the work done and the results obtained will enable students to be able to understand the importance of agricultural biotechnological processes: mass production of insects, with particular emphasis on human food, animal feed, sustainable pest control and also human and animal health.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

*Altman A., Paul M. Hasegawa (2012). Biotecnologia Vegetal e Agricultura: Perspectivas para o Século XXI*  
*Eric Lichtfouse. (2011). Sistemas Agrícolas Alternativos, Biotecnologia, Estresse Seca e Fertilização Ecológica.*  
*Jennie S. Popp, Marty D. Matlock, Molly M. Jahn, Nathan P. Kemper. (2012). O Papel da Biotecnologia em um Suprimento Alimentar Sustentável*  
*Joost Van Itterbeeck, Harmke Klunder. (2013). Food and Agriculture Organization of the United Nations, (FAO). Edible insects: future prospects for food and feed security*  
*Khalid Rehman Hakeem, Parvaiz Ahmad, Munir Ozturk (2013). Melhoria de Culturas: Novas Abordagens e Técnicas Modernas.*  
*Lindsay M. Grover (2011). Culturas geneticamente modificadas: biotecnologia, biossegurança e benefícios*  
*Rumpold B. A. (2013). Potential and challenges of insects as an innovative source for food and feed production. Innovative Food Science & Emerging Technologies*  
*Wuger D., Cottier T. (2013). Engenharia Genética e o World Trade System: World*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

*Altman A., Paul M. Hasegawa (2012). Biotecnologia Vegetal e Agricultura: Perspectivas para o Século XXI*  
*Eric Lichtfouse. (2011). Sistemas Agrícolas Alternativos, Biotecnologia, Estresse Seca e Fertilização Ecológica.*  
*Jennie S. Popp, Marty D. Matlock, Molly M. Jahn, Nathan P. Kemper. (2012). O Papel da Biotecnologia em um Suprimento Alimentar Sustentável*  
*Joost Van Itterbeeck, Harmke Klunder. (2013). Food and Agriculture Organization of the United Nations, (FAO). Edible insects: future prospects for food and feed security*  
*Khalid Rehman Hakeem, Parvaiz Ahmad, Munir Ozturk (2013). Melhoria de Culturas: Novas Abordagens e Técnicas Modernas.*  
*Lindsay M. Grover (2011). Culturas geneticamente modificadas: biotecnologia, biossegurança e benefícios*  
*Rumpold B. A. (2013). Potential and challenges of insects as an innovative source for food and feed production. Innovative Food Science & Emerging Technologies*  
*Wuger D., Cottier T. (2013). Engenharia Genética e o World Trade System: World*

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Biotecnologia Alimentar****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Biotecnologia Alimentar*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Food Biotechnology*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

*IA*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

*FI*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

*Semestral 1ºS*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

*Semiannual 1st S*

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*135.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-30.0; TP-30.0*

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

*0.00%*

**4.2.7. Créditos ECTS:**

*5.0*

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

*• Maria João Cunha e Silva Reis Lima - 60.0h*

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

*[sem resposta]*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

*Concluída a unidade curricular, o aluno deverá ser capaz de:*

- Completar os seus conhecimentos, descrever e compreender as possíveis aplicações da Biotecnologia no sector alimentar;*
- Explicar os pontos fortes e pontos fracos resultantes da aplicação da Biotecnologia a nível alimentar e outros;*
- Compreender e avaliar situações com base na reflexão sobre aspetos sociais, científicos e éticos*
- Interpretar e criticar os resultados obtidos resultantes da aplicação da Biotecnologia em diversas áreas;*
- Expor perante terceiros diferentes técnicas inovadoras presentes em diversos alimentos;*
- Aplicar os conceitos assimilados a novas situações.*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

*On completion of the course unit the learner is expected to be able to*

- Complete their knowledge, describe and understand the possible applications of Biotechnology in the food sector;*
- Explain the strengths and weaknesses resulting from the application of biotechnology in food and others;*
- Understand and evaluate situations based on reflection on social, scientific and ethical aspects*
- Interpret and criticize the results obtained from the application of biotechnology in various areas*
- Expose before third parties different innovative techniques present in various foods;*
- Apply the assimilated concepts to new situations.*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

*Conceitos gerais ligados à Biotecnologia. A Biotecnologia verde, branca e vermelha. Pontos fracos e pontos fortes ligados à Biotecnologia. Aspetos científicos e éticos.*

*A genética ao serviço do Homem: aplicações forenses da tecnologia de DNA recombinante.*

*Produção de novos alimentos pela aplicação da biotecnologia, ex: iogurtes, queijos, kefir, cervejas, etc.*

*As plantas e os animais transgénicos. Testes genéticos. Vacinas comestíveis.*

*A tecnologia do PCR: reações, ciclos, enzimas e aplicações.*

*Anticorpos monoclonais. Células estaminais. Clonagem terapêutica. Conceito de nanotecnologia. A aplicação das bactérias e leveduras em ETAR's.*

*Automatização das determinações químicas e sua aplicação na análise de alimentos.*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

*General concepts related to Biotechnology. Green, white and red biotechnology. Weak and strong points linked to biotechnology. Scientific and ethical aspects.*

*Genetics at the service of Man: forensic applications of recombinant DNA technology.*

*Production of new foods by the application of biotechnology, e.g. yogurt, cheese, kefir, beer, etc.*

*Transgenic plants and animals. Genetic tests. Edible vaccines.*

*The PCR technology: reactions, cycles, enzymes and applications.*

*Monoclonal antibodies. Stem cells. Therapeutic cloning. Concept of nanotechnology. The application of bacteria and yeasts in wastewater treatment plants.*

*Automation of chemical determinations and its application in food analysis.*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*No final da unidade curricular pretende-se que o aluno seja capaz de:*

*Analisar e explicar as alterações biotecnológicas nos alimentos.*

*Explicar a biossíntese de novos compostos recorrendo à Biotecnologia.*

*Interpretar os resultados obtidos e desenvolver o espírito crítico.*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*At the end of the course unit the learner is expected to be able to  
Analyze and explain the biotechnological changes in food.*

*Explain the biosynthesis of new compounds using biotechnology.*

*Interpret the results obtained and develop critical thinking.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

*Aulas magistrais 3 horas /semana apresentadas em "data show" e distribuição prévia das apresentações aos alunos. Será ainda apresentada a bibliografia adequada à matéria lecionada. O estudante trabalha na forma de trabalho de grupo para apresentação do trabalho escrito. No início do semestre é definido um horário de atendimento ao aluno (2 horas/semana).*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

*Magistral classes 3 hours/week presented in "data show" and previous distribution of the presentations to the students. The bibliography appropriate to the subject taught will also be presented. The student works in the form of group work for presentation of the written work. At the beginning of the semester a student attendance schedule is defined (2 hours/week).*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*A avaliação da unidade curricular de Biotecnologia Alimentar é regida pelo seguinte:*

*- Avaliação da componente teórica, através de um Exame obrigatório final (60% da classificação final - 12 valores).*

*- Avaliação da componente prática, através da escrita (6 valores) e apresentação (2 valores) aos colegas de um trabalho sobre um tema a selecionar na área da Biotecnologia alimentar.*

*A melhoria de nota é permitida de acordo com as Regras Gerais de Avaliação da ESAV.*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*The evaluation of the curricular unit of Food Biotechnology is governed by the following:*

*- Evaluation of the theoretical component, through a final compulsory Examination (60% of the final classification - 12 values).*

*- Evaluation of the practical component, through writing (6 points) and presentation (2 points) to colleagues of a paper on a topic to be selected in the area of food biotechnology.*

*Grade improvement is allowed according to ESAV's General Evaluation Rules.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*Esta unidade curricular, assente nos pressupostos de aprendizagem inerente ao Processo de Bolonha, pressupõe metodologias de ensino ativas. Assim, diferentes metodologias como o ensino teórico e teórico-prático dialogado com apresentação de casos práticos e resoluções de problemas, visam promover nos estudantes a capacidade de compreensão, integração e mobilização conhecimentos das diferentes moléculas estudadas. Para além disso os conhecimentos ministrados de forma dialogada propõem-se desenvolver ainda a capacidade crítica do estudante.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*This curricular unit, based on the learning assumptions inherent to the Bologna Process, presupposes active teaching methodologies. Thus, different methodologies such as theoretical teaching and theoretical-practical dialogued with presentation of case studies and problem solving, aim to promote in students the ability to understand, integrate and mobilize knowledge of the different molecules studied. In addition the knowledge given in a dialogic way is proposed to develop the student's critical capacity*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

*Green P. J. (2002). Introduction to Food Biotechnology, CRC Press.  
Marques J. P. R. (2007). Biotecnologia(s) e Propriedade Intelectual - Volume II Obtenções Vegetais. Conhecimentos Tradicionais. Sinais Distintivos. Bioinformática e Bases de Dados.  
Guerra A. (2016). A Política e o Homem Pós-Humano. Novas biotecnologias e as células estaminais embrionárias: rutura no pensamento político.  
Tourte Y. (2002). Engenharia Genética e Biotecnologias. Conceitos e Métodos.  
Coelho F. J. F. (2018). Cadernos De Ensino De Ciências, Saúde E Biotecnologia (eBook).  
Artigos científicos na especialidade.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

*Green P. J. (2002). Introduction to Food Biotechnology, CRC Press.  
Marques J. P. R. (2007). Biotecnologia(s) e Propriedade Intelectual - Volume II Obtenções Vegetais. Conhecimentos Tradicionais. Sinais Distintivos. Bioinformática e Bases de Dados.  
Guerra A. (2016). A Política e o Homem Pós-Humano. Novas biotecnologias e as células estaminais embrionárias: rutura no pensamento político.  
Tourte Y. (2002). Engenharia Genética e Biotecnologias. Conceitos e Métodos.  
Coelho F. J. F. (2018). Cadernos De Ensino De Ciências, Saúde E Biotecnologia (eBook).  
Scientific articles in the specialty.*

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

**Mapa III - Biotecnologia Ambiental****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Biotecnologia Ambiental*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Environmental Biotechnology*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

*ER*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

*RE*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

*Semestral 1ºS*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

*Semiannual 1st S*

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*135.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0*

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

*0.00%*

**4.2.7. Créditos ECTS:**

*5.0*

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

*• José Luís da Silva Pereira - 60.0h*

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

*[sem resposta]*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

*A presente unidade curricular tem como objectivos dotar os alunos de conhecimentos e competências para resolução de problemas ambientais em explorações agrárias, nomeadamente: conhecer as fontes e compreender os mecanismos de poluição gerados pelos sistemas de produção; implementar procedimentos que contribuam para a sustentabilidade dos sistemas de produção e o cumprimento dos requisitos legais aplicáveis; compreender os princípios de funcionamento das tecnologias de tratamento e valorização de efluentes; seleccionar e aplicar soluções integradas de tratamento e valorização de efluentes; elaborar planos de gestão de efluentes conforme o regime de exercício da actividade pecuária; identificar e quantificar os problemas ambientais sobre a atmosfera e águas e aplicar técnicas de protecção ambiental.*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

*This curricular unit aims to provide students with knowledge and skills to solve environmental problems in agricultural holdings, namely: knowing the sources and understanding the mechanisms of pollution generated by production systems; implement procedures that contribute to the sustainability of production systems and compliance with applicable legal requirements; understand the operating principles of effluent treatment and recovery technologies; select and apply integrated solutions for the treatment and recovery of effluents; prepare effluent management plans in accordance with the livestock activity regime; identify and quantify environmental problems on the atmosphere and waters and apply environmental protection techniques.*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

*Enquadramento legal a nível nacional e internacional. Produção de efluentes agrários e uso eficiente da água (consumos de água, minimização da produção e reutilização de águas). Caracterização física, química e biológica de efluentes. Tecnologias de tratamento de efluentes (separação de sólidos, compostagem, digestão anaeróbia, tratamento aeróbio, lagunagem, tratamento vegetativo, soluções avançadas de tratamento). Valorização agrícola de efluentes (armazenamento, aplicação ao solo e plano de gestão). Impactos ambientais com origem na agricultura sobre a atmosfera: emissão de gases com efeito de estufa (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O) e acidificante (NH<sub>3</sub> e NO) odores e matéria particulada); e solos e águas: nutrientes, metais pesados, contaminação fecal, transferência de poluentes e contaminantes, mitigação dos impactos ambientais.*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

*Legal framework at national and international level. Production of agricultural effluents and efficient use of water (water consumption, minimization of production and reuse of water). Physical, chemical and biological characterization of effluents. Effluent treatment technologies (solids separation, composting, anaerobic digestion, aerobic treatment, lagooning, vegetative treatment, advanced treatment solutions). Agricultural recovery of effluents (storage, application to the soil and management plan). Environmental impacts from agriculture on the atmosphere: emission of greenhouse gases (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> and N<sub>2</sub>O) and acidifying (NH<sub>3</sub> and NO) odors and particulate matter); and soils and water: nutrients, heavy metals, fecal contamination, transfer of pollutants and contaminants, mitigation of environmental impacts.*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*Nesta unidade curricular são identificadas as principais fontes de emissão de poluentes gerados pelos sistemas de produção agrícolas. Posteriormente identificam-se e caracterizam-se os efluentes gerados e explicam-se as tecnologias que podem ser empregues no tratamento e valorização. Por último, os alunos devem ser capazes de aplicar técnicas de protecção ambiental para mitigação do impacto ambiental sobre a atmosfera, água e solos.*

*Com a abordagem anteriormente descrita, espera-se que os alunos sejam capazes de identificar as fontes de emissão de poluentes, mas também que desenvolvam capacidades na escolha e pré-dimensionamento de soluções integradas de gestão, tratamento e valorização de efluentes e de mitigação do impacto ambiental. Estas competências serão potenciadas com a análise de casos de estudo nas aulas práticas e com a realização de trabalhos práticos a desenvolver autonomamente pelos alunos.*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*In this curricular unit, the main sources of emission of pollutants generated by agricultural production systems are identified. Subsequently, the generated effluents are identified and characterized and the technologies that can be used in the treatment and recovery are explained. Finally, students should be able to apply environmental protection techniques to mitigate the environmental impact on the atmosphere, water and soils.*

*With the approach described above, students are expected to be able to identify the sources of pollutant emissions, but also to develop skills in choosing and pre-dimensioning integrated solutions for the management, treatment and recovery of effluents and for mitigating the impact environmental. These skills will be enhanced with the analysis of case studies in practical classes and with the realization of practical work to be developed autonomously by the students.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

*O programa da unidade curricular está dividido em duas partes, leccionadas nas aulas teóricas e práticas. As aulas presenciais incluem aulas teórico-práticas em sala de aula e visitas técnicas a soluções de tratamento e valorização de efluentes. As aulas práticas decorrem em sala de aula, no laboratório e visitas técnicas. O ensino teórico tem como base a exposição em sala de aula dos conteúdos programáticos, resolução de exercícios tipo e orientação dos alunos para a elaboração do trabalho prático, que consiste na elaboração de uma solução de tratamento de efluentes e minimização do impacto ambiental. Pretende-se também que adquiram competências na monitorização dos parâmetros ambientais incluindo gases, odores e matéria particulada.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

*The curricular unit program is divided into two parts, taught in theoretical and practical classes. Classroom classes include theoretical-practical classes in the classroom and technical visits to effluent treatment and recovery solutions. The practical classes take place in the classroom, in the laboratory and technical visits. Theoretical teaching is based on exposing the syllabus in the classroom, solving typical exercises and guiding students in the elaboration of practical work, which consists in the elaboration of a solution for the treatment of effluents and minimization of the environmental impact. It is also intended that they acquire skills in monitoring environmental parameters including gases, odors and particulate matter.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*A avaliação da unidade curricular consta de um exame escrito teórico-prático, englobando os conhecimentos adquiridos nas vertentes teórica e prática, e de um trabalho sobre uma solução de tratamento/valorização de efluentes ou técnicas de protecção ambiental para um caso concreto. O aluno obterá aprovação à unidade curricular se a sua classificação final for igual ou superior a 10 valores (0 - 20).*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*The evaluation of the curricular unit consists of a theoretical-practical written exam, encompassing the knowledge acquired in the theoretical and practical aspects, and a work on a solution for the treatment/recovery of effluents or environmental protection techniques for a specific case. The student will pass the curricular unit if his final classification is equal to or greater than 10 values (0 - 20).*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*A unidade curricular terá horas de trabalho de carácter expositivo e de discussão em grupo relativamente aos principais conceitos leccionados. As aulas serão complementadas com horas de trabalho prático, na resolução de exercícios tipo sobre tratamento/valorização de efluentes, que permitirão aos alunos aplicar os conhecimentos adquiridos, bem como desenvolver competências no planeamento e gestão de soluções técnicas de protecção do ambiente.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*The curricular unit will have hours of expository work and group discussion regarding the main concepts taught. Classes will be complemented with hours of practical work, in solving type exercises on treatment/recovery of effluents, which will allow students to apply the acquired knowledge, as well as develop skills in planning and managing technical solutions for environmental protection.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

Loehr R. (2012). *Agricultural waste management: problems, processes, and approaches*. Elsevier.  
Pereira J. L. S. (2005). *Manipulação de efluentes de bovinicultura: pré-tratamento e aplicação ao solo*. Dissertação de Mestrado, FCT/UNL, Portugal, 152 pp.  
Pereira J. (2010). *Emissões de amoníaco e de gases com efeito de estufa em instalações e gestão de efluentes de bovinicultura no NW de Portugal*. Tese de Doutoramento em Engenharia Rural, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal, 193 pp.  
Sommer S. G., Christensen M. L., Schmidt T., Jensen L. S., (2013). *Animal Manure Recycling: Treatment and Management*. Wiley, UK, 384 pp.  
USDA, (2012). *Part 651 Agricultural Waste Management Field Handbook*. Natural Resources Conservation Service, United States Department of Agriculture (USDA), USA.

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

Loehr R. (2012). *Agricultural waste management: problems, processes, and approaches*. Elsevier.  
Pereira J. L. S. (2005). *Manipulação de efluentes de bovinicultura: pré-tratamento e aplicação ao solo*. Dissertação de Mestrado, FCT/UNL, Portugal, 152 pp.  
Pereira J. (2010). *Emissões de amoníaco e de gases com efeito de estufa em instalações e gestão de efluentes de bovinicultura no NW de Portugal*. Tese de Doutoramento em Engenharia Rural, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal, 193 pp.  
Sommer S. G., Christensen M. L., Schmidt T., Jensen L. S., (2013). *Animal Manure Recycling: Treatment and Management*. Wiley, UK, 384 pp.  
USDA, (2012). *Part 651 Agricultural Waste Management Field Handbook*. Natural Resources Conservation Service, United States Department of Agriculture (USDA), USA.

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Biotecnologia das Bebidas Fermentadas****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Biotecnologia das Bebidas Fermentadas*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Biotechnology of Fermented Beverages*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

IA

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

FI

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

*Semestral 1ºS*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

*Semiannual 1st S*

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

135.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0*

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

0.00%

**4.2.7. Créditos ECTS:**

5.0

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• António Manuel Santos Tomás Jordão - 60.0h

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

[sem resposta]

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

A Unidade Curricular tem por objetivos aplicar conhecimentos associados à avaliação da qualidade das várias matérias-primas utilizadas na produção de diversas bebidas fermentadas; conhecer as principais tecnologias e processo biotecnológicos envolvidos na elaboração de diversos tipos de bebidas fermentadas e o seu impacto nas suas características físico-químicas e sensoriais; conhecer as metodologias mais importantes para a análise qualitativa deste tipo de bebidas fermentadas.

Após a conclusão desta Unidade Curricular o aluno será capaz de: aplicar os conhecimentos referentes às tecnologias de elaboração de várias bebidas fermentadas; identificar e resolver os problemas mais vulgares que ocorrem durante os processos produtivos; Proceder à aplicação das principais metodologias envolvidas na caracterização físico-química e na avaliação sensorial.

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

The Curricular Unit aims to apply knowledge associated with the evaluation of the quality of the various raw materials used in the production of various fermented beverages; to know the main technologies and biotechnological processes involved in the elaboration of different types of fermented beverages and their impact on their physical-chemical and sensorial characteristics; to know the most important methodologies for the qualitative analysis of this type of fermented beverages. Upon completion of this Curricular Unit, the student will be able to: apply the knowledge related to the technologies of elaboration of various fermented beverages; identify and solve the most common problems that occur during production processes; Proceed to the application of the main methodologies involved in the physical-chemical characterization and in the sensorial evaluation.

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

Biologia da produção de bebidas fermentadas: generalidades, algumas definições e resenha histórica. Metabolismo, crescimento e utilização de microrganismos viáveis em processos de fermentação. Conceitos básicos sobre os diversos processos envolvidos nas fermentações e fatores que influenciam a eficiência dos processos fermentativos. Legislação nacional e comunitária mais relevante relacionada com as bebidas fermentadas. As diversas matérias-primas utilizadas na elaboração de bebidas fermentadas e sua avaliação qualitativa. Parâmetros de qualidade e tecnologias envolvidas na produção de vários tipos de bebidas fermentadas (cerveja, vinho, sidra, leite, vinagre, entre outros). Os processos de conservação e envelhecimento de diversas bebidas fermentadas. Caracterização físico-química e sensorial de diversas bebidas fermentadas. A inovação na produção de bebidas fermentadas.

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

Biotechnology of fermented beverages: generalities, some definitions and historical review. Metabolism, growth, and use of viable microorganisms in fermentation processes. Basic concepts about the different processes involved in fermentations and factors that influence the efficiency of fermentation processes. Most relevant national and community legislation related to fermented beverages. The various raw materials used in the elaboration of fermented beverages and their qualitative evaluation. Quality parameters and technologies involved in the production of various types of fermented beverages (beer, wine, cider, milk, vinegar, among others). The conservation and aging processes of various fermented beverages. Physicochemical and sensory characterization of several fermented beverages. Innovation in the production of fermented beverages.

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

Aplicar os conhecimentos referentes à origem e produção de diferentes tipos de bebidas fermentadas e principais etapas produtivas, nomeadamente ao nível dos processos fermentativos; identificar e associar os diferentes fatores que possam condicionar positivamente ou negativamente a qualidade de várias das bebidas fermentadas estudadas; proceder à aplicação das principais práticas para uma correta avaliação da composição de diferentes tipos de bebidas fermentadas e suas características sensoriais.

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*Apply knowledge regarding the origin and production of different types of fermented beverages and main production stages, namely in terms of fermentation processes; identify and associate the different factors that may positively or negatively affect the quality of several of the fermented beverages studied; proceed to the application of the main practices for a correct evaluation of the composition of different types of fermented beverages and their sensorial characteristics.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

*As metodologias de ensino utilizadas serão: aulas expositivas, aulas de aplicação prática com resolução de problemas, englobando técnicas expositivas, de pesquisa individual e de grupo, de discussão e exercícios de brainstorming. Será dado grande destaque à prova sensorial de diferentes bebidas. Pretende-se que sejam realizadas visitas de estudo a locais ou eventos relacionados com os temas abordados. No início de cada aula teórica será efetuado um breve resumo das matérias lecionadas na aula anterior. Nas aulas práticas vários trabalhos práticos relacionados com a produção de diversos tipos de bebidas fermentadas serão realizados. Após a realização de cada trabalho prático os alunos serão estimulados a efetuar uma análise crítica e prática dos trabalhos desenvolvidos. As provas de avaliação incluem 2 momentos: Um exame final onde serão avaliados os conhecimentos teóricos e práticos adquiridos ao longo do semestre letivo; um trabalho prático com componente teórico-prática e apresentação oral.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

*The teaching methodologies used will be lectures, practical application classes with problem solving, encompassing expository techniques, individual and group research, discussion, and brainstorming exercises. Great emphasis will be given to the sensory test of different drinks. It is intended that study visits to places or events related to the topics covered will be carried out. At the beginning of each theoretical class, a summary of the subjects taught in the previous class will be made. In practical classes, several practical works related to different fermented beverages production will be carried out. After the completion of each practical work, students will be encouraged to carry out a critical and practical analysis of the work developed. The assessment tests include 2 moments: A final exam where the theoretical and practical knowledge acquired during the semester will be evaluated. A practical work with theoretical and practical component and oral presentation.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*Realização de trabalho prático com apresentação oral e componente escrita e ainda a realização de exame final escrito. Cada componente de avaliação terá um peso na nota final a obter pelo aluno.*

*As provas de avaliação incluem 2 momentos:*

*Um exame final (EX), ficando aprovados no exame final os alunos que obtenham uma classificação igual ou superior a 10 valores. No exame final, serão avaliados os conhecimentos teóricos e práticos adquiridos ao longo do semestre letivo.*

*Um trabalho prático com componente teórica e com apresentação oral (RP). A nota final será calculada da seguinte forma: Nota final - (EX) x 0,80 soma (RP) x 0,20*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*A practical work with oral presentation and written component and a final written exam. Each assessment component will have a weight in the final grade to be obtained by the student. The assessment tests include 2 moments: A final exam (EX), being approved in the final exam the students who obtain a classification equal to or greater than 10 values. In the final exam, the theoretical and practical knowledge acquired during the semester will be evaluated. A practical work with theoretical component and oral presentation (PR). The final grade will be calculated as follows:*

*Final grade - (EX) x 0.80 sum (RP) x 0.20*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*Nas aulas teóricas apresentação (nomeadamente através de recursos informáticos) de esquemas, diagramas e situações práticas, que permitam transmitir aos alunos os conteúdos gerais programados para a Unidade Curricular. Nas aulas práticas a realização de trabalhos práticos que permitem aos alunos efetuar uma caracterização da composição de diversas bebidas fermentadas.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*In theoretical classes presentation (namely through computer resources) of schemes, diagrams, and practical situations, which allow the transmission to students of the general contents programmed for the Curricular Unit. In practical classes, the realization of practical work that allows students to make a characterization of the composition of various beverages.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

*Aleixandre J. L., Álvarez, I. (2003). Tecnología Enológica. Manuales científico-técnicos. Editorial Síntesis.*

*Cardoso A. D. (2007). O vinho: da uva à garrafa. Âncora Editora. ISBN 978-972-708-208-1.*

*Peter C. (2016). Cider & perry production. The Cider & Perry Academy publisher. ISBN: 9780993589607.*

*Ribéreau-Gayon P., Glories Y., Maujean A. Dubourdieu D. (2006). Handbook of Enology - Volume 1 and 2. John Wiley and Sons Ltd, Chichester.*

*Verhoef B. (2006). Bières du monde. Seine.*

*Solieri L., Giudici, P. (2009). Vinegars of the World. Springer Milan. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-88-470-0866-3>.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

Aleixandre J. L., Álvarez, I. (2003). *Tecnología Enológica. Manuales científico-técnicos*. Editorial Síntesis.  
Cardoso A. D. (2007). *O vinho: da uva à garrafa*. Âncora Editora. ISBN 978-972-708-208-1.  
Peter C. (2016). *Cider & perry production*. The Cider & Perry Academy publisher. ISBN: 9780993589607.  
Ribéreau-Gayon P., Glories Y., Maujean A. Dubourdieu D. (2006). *Handbook of Enology - Volume 1 and 2*. John Wiley and Sons Ltd, Chichester.  
Verhoef B. (2006). *Bières du monde*. Seine.  
Solieri L., Giudici, P. (2009). *Vinegars of the World*. Springer Milan. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-88-470-0866-3>.

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Biotecnologia e Melhoramento de Plantas****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Biotecnologia e Melhoramento de Plantas*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Biotechnology and Plant Breeding*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

CB

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

BS

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

*Semestral 1ºS*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

*Semiannual 1st S*

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

135.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-30.0; PL-45.0*

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

0.00%

**4.2.7. Créditos ECTS:**

5.0

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• *Paulo Barracosa Correia da Silva - 75.0h*

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

[sem resposta]

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

Os estudantes deverão:

- Compreender a importância da biodiversidade no potencial de valorização genética das espécies vegetais;
- Conhecer as técnicas e ferramentas que têm proporcionado uma evolução na área do melhoramento e biotecnologia;
- Compreender o potencial do melhoramento e biotecnologia na valorização qualitativa e quantitativa das espécies cultivadas nas mais diversas áreas de aplicação.

Competências específicas

- Conhecer a estrutura e organização do material hereditário, bem como a estrutura, propriedades e funções dos ácidos nucleicos;
- Adquirir conhecimentos na genética quantitativa e de populações;
- Conhecer e manipular as técnicas mais aplicadas no melhoramento de plantas que permitem avaliar a variabilidade genética das plantas.
- Compreender os aspetos fundamentais da transformação genética;
- Compreender as implicações da combinação da genómica com o melhoramento convencional que se traduz no melhoramento assistido pela genómica.

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

Students must:

- Understand the importance of biodiversity in the potential of genetic enhancement of plant species;
- Know the techniques and tools that have provided an evolution in the area of breeding and biotechnology;
- Understand the potential of breeding and biotechnology in the qualitative and quantitative valorization of cultivated species in the most diverse areas of application.

Specific competences

- Know the structure and organization of hereditary material, as well as the structure, properties and functions of nucleic acids;
- Acquire knowledge in quantitative and population genetics;
- Know and manipulate the most applied techniques in plant breeding that allow the evaluation of the genetic variability of plants.
- Understand the fundamental aspects of genetic transformation;
- Understand the implications of combining genomics with conventional breeding that translates into genomics-assisted breeding.

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

A. Introdução ao Melhoramento de Plantas

Os principais processos evolutivos que atuaram durante a evolução e domesticação de plantas cultivadas.

B. Genética quantitativa no Melhoramento de Plantas

Estrutura genética das populações e métodos de melhoramento. Linhas puras. Seleção de plantas individuais com teste de descendência. Seleção genealógica: "pedigree", "bulk" e "single seed descent". Seleção massal. Produção dos híbridos. Variedades sintéticas. Linhas puras e métodos complementares em espécies de autofecundação

C. Biotecnologia no Melhoramento de Plantas

Aplicações da biologia molecular nos processos de melhoramento; Marcadores moleculares; Seleção assistida por marcadores; Cisgenese; Intragenese; Seleção genómica; Técnicas de edição do genoma. Tecnologias para criação de transgênicos (Transformação mediada por Agrobacterium; Bombardeamento de partículas). A Engenharia Genética no desenvolvimento de resistência das culturas aos herbicidas, pestes e doenças; Tolerância a stress

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

A. Introduction to Plant Breeding

The main evolutionary processes that acted during the evolution and domestication of cultivated plants.

B. Quantitative Genetics in Plant Breeding

Genetic structure of populations and breeding methods. Pure lines. Selection of individual plants with offspring testing. Genealogical selection: "pedigree", "bulk" and "single seed descent". Mass selection. Production of hybrids. Synthetic varieties. Pure lines and complementary methods in self-fertilizing species

C. Biotechnology in Plant Breeding

Applications of molecular biology in breeding processes; Molecular markers; Marker-assisted selection; cisgenesis; Intragenesis; Genomic selection; Genome editing techniques. Technologies for creating transgenics (Agrobacterium-mediated transformation; Particle bombing). Genetic Engineering in the development of crop resistance to herbicides, pests and diseases; Tolerance to abiotic stresses; Quality Manipulation; Production

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

Da análise cuidada dos conteúdos programáticos propostos, facilmente se demonstra a relação causal que existe entre os conteúdos programáticos e os objetivos que se pretendem atingir. A formação e as competências obtidas pelos alunos como resultado do processo ensino/aprendizagem, traduzem de forma coerente os objetivos definidos. Estamos convictos, que desta forma, os conhecimentos ministrados nas sessões teóricas ao serem clarificados e demonstrados nas sessões práticas, conferem aos alunos formação coerente e eficaz com os objetivos propostos.

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*From the careful analysis of the proposed syllabus, it is easy to demonstrate the causal relationship that exists between the syllabus and the objectives that are intended to be achieved. The training and competences obtained by the students as a result of the teaching/learning process coherently translate the defined objectives. We are convinced that, in this way, the knowledge taught in the theoretical sessions, when clarified and demonstrated in the practical sessions, provide students with coherent and effective training with the proposed objectives.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

*A disciplina é lecionada recorrendo a métodos expositivos e demonstrativos.*

*No que respeita a trabalho autónomo fora da sala de aula são traçados objetivos relacionados com a implementação de um projeto de integração, que envolve os diversos objetivos e conhecimentos da unidade curricular, e que envolvem a pesquisa e análise de informação bibliográfica de carácter científico e técnico.*

*Integrar os alunos em projetos em curso relacionados a vertente da caracterização da biodiversidade e a valorização dos recursos genéticos, devidamente coordenado e monitorizado sob o ponto de vista técnico-científico, procurando atribuir autonomia e responsabilidade ao aluno.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

*The subject is taught using expository and demonstrative methods.*

*With regard to autonomous work outside the classroom, objectives are outlined related to the implementation of an integration project, which involves the various objectives and knowledge of the curricular unit, and which involve the research and analysis of bibliographic information of a scientific and technical nature. .*

*Integrate students into ongoing projects related to the characterization of biodiversity and the enhancement of genetic resources, properly coordinated and monitored from a technical-scientific point of view, seeking to attribute autonomy and responsibility to the student.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

1. A avaliação desta disciplina tem três componentes:

- a) Frequência (F)
- b) Trabalhos e/ou Relatórios (TR).
- c) Exame Final (EF);

2. Para obterem frequência e aprovação na época normal de avaliação, os alunos têm de:

- a) Assistir a 75% das aulas práticas;
- b) Realizar trabalhos e/ou relatórios escritos sobre temas a definir, podendo incluir a sua apresentação;
- c) Obter classificação na frequência ou no exame igual ou superior a 9,5 valores;
- d) Os alunos que cumprirem os requisitos que constam na alínea c) estão dispensados de exame final.

3. A fórmula para obter a Classificação Final (CF) para os alunos do regime normal é a seguinte:

$$CF - 0,7 * F \text{ soma } 0,3 * TR \text{ ou } CF - 0,7 * EF \text{ soma } 0,3 * TR$$

4. Aos alunos com o estatuto de trabalhador-estudante aplica-se o Regulamento nº 465/2008 de 18 de Agosto (DR nº 158 2ª série).

**4.2.14. Avaliação (EN):**

1. The assessment of this course has three components:

- a) Frequency (F)
- b) Works and/or Reports (TR).
- c) Final Exam (EF);

2. To obtain attendance and approval in the normal assessment period, students must:

- a) Attend 75% of practical classes;
- b) Carry out work and/or written reports on topics to be defined, which may include their presentation;
- c) Obtain a classification in the frequency or exam equal to or greater than 9.5 values;
- d) Students who meet the requirements set out in paragraph c) are exempt from the final exam.

3. The formula to obtain the Final Classification (CF) for students in the normal regime is as follows:

$$CF - 0.7 F \text{ sum } 0.3 *TR \text{ or } CF - 0.7 *EF \text{ sum } 0.3 TR$$

4. Regulation nº 465/2008 of 18 August (DR nº 158 2nd series) applies to students with the status of student worker.

The defined evaluation system does not exempt the consultation of the General Evaluation Rules and other applicable Regulations.

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

Da observação das metodologias de ensino propostas, facilmente se demonstra que estas metodologias são perfeitamente coerentes, quer com os conteúdos programáticos, quer com os objetivos da disciplina. Na nossa opinião, esta sequência de momentos no processo de ensino aprendizagem, conduzem de forma coerente, à obtenção plena dos objetivos.

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

From the observation of the proposed teaching methodologies, it is easy to demonstrate that these methodologies are perfectly coherent, both with the syllabus and with the objectives of the discipline. In our opinion, this sequence of moments in the teaching-learning process leads, in a coherent way, to the full achievement of the objectives.

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

Lewin B. (2000). Genes VII, ISBN 0-19-879277-8

Halford N. (2005). Plant Biotechnology Current and Future Applications of Genetically Modified Crops. ISBN 13 978-0-470-02181-1

Thaker E. (2005). The Global Genome, Biotechnology, Politics and Culture. ISBN 0-262-20155-0

Slater A., Scott N. W., Fowler M. R. (2008). Plant biotechnology: the genetic manipulation of plants. 2nd Ed. Oxford University Press, New York.

Mao Y., Botella J. R., Liu Y., Zhu J. K. (2019) Gene editing in plants: progress and challenges. national Science Review 6 (3), ISSN 2095-5138, EISSN 2053-714X

Glick B. R., PASTERNAK J. J. (2009) Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA. 4th Ed. American Society for Microbiology. ISBN: 1555812694

Seleção de artigos científicos de revistas de referência na área da biodiversidade, genética, melhoramento de plantas e biotecnologia.

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

Lewin B. (2000). Genes VII, ISBN 0-19-879277-8

Halford N. (2005). Plant Biotechnology Current and Future Applications of Genetically Modified Crops. ISBN 13 978-0-470-02181-1

Thaker E. (2005). The Global Genome, Biotechnology, Politics and Culture. ISBN 0-262-20155-0

Slater A., Scott N. W., Fowler M. R. (2008). Plant biotechnology: the genetic manipulation of plants. 2nd Ed. Oxford University Press, New York.

Mao Y., Botella J. R., Liu Y., Zhu J. K. (2019) Gene editing in plants: progress and challenges. national Science Review 6 (3), ISSN 2095-5138, EISSN 2053-714X

Glick B. R., PASTERNAK J. J. (2009) Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA. 4th Ed. American Society for Microbiology. ISBN: 1555812694

Selection of scientific articles from leading journals in the area of biodiversity, genetics, plant breeding and biotechnology.

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Biotecnologia Farmacêutica****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Biotecnologia Farmacêutica*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Pharmaceutical Biotechnology*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

IA

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

FI

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

*Semestral 2ºS*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

*Semiannual 2nd S*

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

135.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0*

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

0.00%

**4.2.7. Créditos ECTS:**

5.0

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• *Edite Maria Relvas Neves Teixeira Lemos - 60.0h*

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

[sem resposta]

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

*Esta unidade curricular permitirá aos alunos adquirir conhecimentos nas bases moleculares e celulares de doença com vista à compreensão e identificação de novas estratégias terapêuticas e de diagnóstico na sua vertente aplicada à saúde humana. Pretende ainda fornecer conceitos teóricos e práticos sobre a produção de produtos resultantes da biotecnologia farmacêutica. Em todos os capítulos são propostas aplicações práticas concretas sobre os temas abordados interligando-se com a componente prática. Na parte prática o aluno contacta com diferentes técnicas e metodologias aplicadas na indústria biotecnológica para o fabrico de alguns dos mais importantes produtos gerados pela indústria farmacêutica.*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

*This curricular unit will allow students to acquire knowledge on the molecular and cellular bases of disease with a view to understanding and identifying new therapeutic and diagnostic strategies in their applied aspect to human health. It also aims to provide theoretical and practical concepts on the production of products resulting from pharmaceutical biotechnology. In all chapters, concrete practical applications are proposed on the topics covered, interconnecting with the practical component. In the practical part, the student comes into contact with different techniques and methodologies applied in the biotechnology industry for the manufacture of some of the most important products generated by the pharmaceutical industry.*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

- 1 – Introdução aos mecanismos moleculares de doença. Mecanismo, alvos moleculares, diagnóstico molecular e estratégias terapêuticas, modelos celulares e transgênicos
- 2- Conceitos fundamentais e áreas de aplicação da Biotecnologia farmacêutica.
  - 2.1 Da terapia clássica à nanoterapia: vantagens e aplicações.
  - 3 – Linhas de investigação fundamentais na Biotecnologia farmacêutica.
    - 3.1 Produção de moléculas terapêuticas recombinantes: pequenas moléculas e produtos naturais, hormonas e citocinas, enzimas.
    - 3.2 Anticorpos monoclonais (terapêuticos e de diagnóstico) e vacinas.
    - 3.3 Terapia génica e celular.
    - 3.4 Biomateriais sintéticos e naturais. Biomateriais para aplicações médicas. A Engenharia de Tecidos e os requisitos dos biomateriais.
    - 3.5 Aplicação em diagnóstico.

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

- 1 – Introduction to the molecular mechanisms of disease. Mechanism, molecular targets, molecular diagnosis and therapeutic strategies, cellular and transgenic models
- 2- Fundamental concepts and application areas of pharmaceutical biotechnology.
  - 2.1 From classical therapy to nanotherapy: advantages and applications.
  - 3 – Fundamental lines of research in pharmaceutical biotechnology.
    - 3.1 Production of recombinant therapeutic molecules: small molecules and natural products, hormones and cytokines, enzymes.
    - 3.2 Monoclonal antibodies (therapeutic and diagnostic) and vaccines.
    - 3.3 Gene and cell therapy.
    - 3.4 Synthetic and natural biomaterials. Biomaterials for medical applications. Tissue Engineering and the requirements of biomaterials.
    - 3.5 Application in diagnostics.

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

A aquisição de conhecimentos nas bases moleculares e celulares de doença serão explanadas no ponto 1 do programa. Os pontos 2 e 3 fornecem conceitos teóricos e práticos sobre a produção de produtos resultantes da biotecnologia farmacêutica e aplicações biomédicas.

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

The acquisition of knowledge in the molecular and cellular bases of disease will be explained in point 1 of the program. Points 2 and 3 provide theoretical and practical concepts on the production of products resulting from pharmaceutical biotechnology and biomedical applications.

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

As metodologias de ensino e das didáticas foram estruturadas no sentido de se adequarem aos objetivos de aprendizagem estabelecidos. As sessões teóricas recorrendo a meios de projeção audiovisuais e discussão de trabalhos recentes sobre as diversas matérias abordadas, através de metodologias expositiva e dialógica. As aulas práticas incluem a realização de trabalhos experimentais nos laboratórios da escola. Atividades de trabalho não presencial incidem no trabalho autónomo do estudante (estudo e pesquisa sem orientação explícita por parte do docente). A avaliação será preferencialmente contínua apesar de também existirem exames finais.

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

The teaching and didactic methodologies were structured in order to adapt to the established learning objectives. Theoretical sessions using audiovisual projection means and discussion of recent works on the various subjects covered, through expository and dialogic methodologies. Practical classes include carrying out experimental work in the school's laboratories. Non-presential work activities focus on the autonomous work of the student (study and research without explicit guidance from the teacher). Assessment will preferably be continuous although there will also be final exams.

**4.2.14. Avaliação (PT):**

Teórica: Elaboração de um teste de avaliação individual (frequência) incluindo a matéria global, cuja média final deverá ser > ou igual a 9,5 valores, correspondendo a 50%. Adicionalmente, será elaborado um trabalho científico sobre um dos temas lecionados na teórica (20%). Prática: Dos trabalhos efetuados nas aulas práticas cada grupo (3-4 alunos) elabora relatórios apresentando 1 deles em formato de artigo científico e outro em formato de um poster científico. Nota Final - teste teórico (50%) e trabalho científico (20%) e 1 artigo (17,5%) e poster (10%) e relatórios (2,5%). O estudante deverá ter aprovação em cada uma das componentes da unidade curricular. Caso o estudante não seja aprovado poderá realizar exame final conforme regras da instituição. Este exame terá contemplado a parte teórica e prática da matéria

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*Theoretical: Elaboration of an individual assessment test (frequency) including the global subject, whose final average must be > or equal to 9.5 values, corresponding to 50%. Additionally, a scientific work will be prepared on one of the topics taught in the theory (20%).*

*Practice: From the work done in the practical classes, each group (3-4 students) prepares reports presenting 1 of them in the format of a scientific article and the other in the format of a scientific poster.*

*Final Grade - theoretical test (50%) and scientific work (20%) and 1 article (17.5%) and poster (10%) and reports (2.5%). The student must pass each of the components of the curricular unit.*

*If the student is not approved, he can take a final exam according to the institution's rules. This exam will have contemplated the theoretical and practical part of the subject*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*As metodologias de ensino e das didáticas foram estruturadas no sentido de se adequarem aos objetivos de aprendizagem. Atendendo às características dos alunos, investe-se numa metodologia que tem em conta a análise e discussão de resultados que lhes permitam desenvolver o conhecimento apropriado, de modo a compreenderem os princípios subjacentes àqueles resultados e a possibilitar o confronto das explicações científicas com as do senso comum, sendo encorajados a usar terminologia específica e rigorosa. Através da promoção deste tipo de discussão, os alunos devem desenvolver atitudes favoráveis face ao trabalho em ciência e refletir criticamente, relacionando evidências e explicações e desenvolvendo formas adequadas de as comunicar. Desta forma os alunos estarão a ampliar a sua literacia científica e, ao percebê-lo, bem como à respetiva importância, ficarão sensibilizados para, no futuro, poderem vir a promover o mesmo tipo de desenvolvimento no mercado de trabalho onde se integrem.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*The teaching and didactic methodologies were structured in order to adapt to the learning objectives. Taking into account the characteristics of the students, we invest in a methodology that takes into account the analysis and discussion of results that allow them to develop the appropriate knowledge, in order to understand the principles underlying those results and to enable the confrontation of scientific explanations with those of common sense. common, being encouraged to use specific and rigorous terminology. By promoting this type of discussion, students should develop favorable attitudes towards working in science and critically reflect, relating evidence and explanations and developing appropriate ways of communicating them. In this way, students will be expanding their scientific literacy and, by realizing it, as well as its importance, they will be sensitized so that, in the future, they will be able to promote the same type of development in the job market where they are integrated.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

*Crommelin D. J., Sindelar R. D., Meibohm, B. (Eds.). (2013). Pharmaceutical biotechnology: fundamentals and applications. Springer Science & Business Media.*

*Lang F. (eds) (2009). Encyclopedia of Molecular Mechanisms of Disease. Springer, Berlin, Heidelberg*

*Ramana K. V., Xavier J. R., Sharma R. K. (2017). Recent Trends in Pharmaceutical Biotechnology. Pharm Biotechnol Curr Res., 1:10*

*Walsh G. (2013). Pharmaceutical biotechnology: concepts and applications. John Wiley & Sons.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

*Crommelin D. J., Sindelar R. D., Meibohm, B. (Eds.). (2013). Pharmaceutical biotechnology: fundamentals and applications. Springer Science & Business Media.*

*Lang F. (eds) (2009). Encyclopedia of Molecular Mechanisms of Disease. Springer, Berlin, Heidelberg*

*Ramana K. V., Xavier J. R., Sharma R. K. (2017). Recent Trends in Pharmaceutical Biotechnology. Pharm Biotechnol Curr Res., 1:10*

*Walsh G. (2013). Pharmaceutical biotechnology: concepts and applications. John Wiley & Sons.*

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

**Mapa III - Cultura de Células e Tecidos****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Cultura de Células e Tecidos*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Cell and Tissue Culture*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

CB

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

BS

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

Semestral 2ºS

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

Semiannual 2nd S

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

135.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

0.00%

**4.2.7. Créditos ECTS:**

5.0

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• Daniela de Vasconcelos Teixeira Aguiar da Costa - 60.0h

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

[sem resposta]

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

*Esta unidade curricular tem como objetivo, introduzir os alunos ao conhecimento e exercício de metodologias e técnicas de cultura in vitro de células e tecidos vegetais e discutindo os seus fundamentos e conceitos básicos bem como as suas aplicações, designadamente na micropropagação e em outros domínios da biotecnologia vegetal nas perspetivas do melhoramento de plantas e da produção de metabolitos secundários.*

*No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:*

- Identificar os principais tipos de cultura in vitro de células vegetais.
- Manusear adequadamente os principais equipamentos, materiais e reagentes utilizados.
- Realizar de forma correta os principais procedimentos necessários para a cultura de células e tecidos.
- Conhecer as principais aplicações de cultura de células e tecidos.

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

*This curricular unit aims to introduce students to the knowledge and exercise of methodologies and techniques of in vitro culture of plant cells and tissues and discussing their fundamentals and basic concepts as well as their applications, namely in micropropagation and in other fields of biotechnology. from the perspectives of plant breeding and the production of secondary metabolites.*

*At the end of the course unit the student should be able to:*

- Identify the main types of in vitro culture of plant cells.
- Properly handle the main equipment, materials and reagents used.
- Perform correctly the main procedures necessary for cell and tissue culture.
- Know the main applications of cell and tissue culture.

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

*História e fundamentos da cultura de células e tecidos.*

*Noções fundamentais sobre culturas in vitro de células e de tecidos vegetais.*

*Principais meios de cultura e condições de cultura. Processos de esterilização. Conceito de totipotência, dediferenciação e organogénese. Biologia das células e tecidos vegetais em cultura. Cultura de células vegetais: condições de cultura e seus efeitos fisiológicos, tipos de cultura e suas aplicações. Manipulação do crescimento e desenvolvimento. Produção e cultura de protoplastos. Aplicações da tecnologia de culturas in vitro de células e de tecidos vegetais. Embriogénese somática. Sementes artificiais. Hibridação somática via fusão de protoplastos; Produção e biotransformação de metabolitos por culturas de tecidos e de células. Aplicação da cultura de células e tecidos em produção agrícola, florestal e indústrias biotecnológicas.*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

*History and fundamentals of cell and tissue culture.*

*Fundamental notions about in vitro cultures of plant cells and tissues.*

*Main culture media and culture conditions. Sterilization processes. Concept of totipotency, dedifferentiation and organogenesis. Biology of plant cells and tissues in culture. Plant cell culture: culture conditions and their physiological effects, types of culture and their applications. Manipulation of growth and development. Production and culture of protoplasts. Applications of in vitro plant cell and tissue culture technology. Somatic embryogenesis. Artificial seeds. Somatic hybridization via protoplast fusion; Production and biotransformation of metabolites by tissue and cell cultures. Application of cell and tissue culture in agricultural production, forestry and biotechnology industries.*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*A compreensão das diferentes noções fundamentais sobre culturas in vitro de células e de tecidos vegetais permite aos estudantes caracterizar as técnicas de culturas in vitro de células e de tecidos vegetais e reconhecer a sua importância na propagação de plantas. Através da percepção das diferentes técnicas de cultura in vitro de tecidos vegetais vai permitir que os estudantes produzam plantas em grande escala assim como na Aplicação da cultura de células e tecidos em produção agrícola, florestal.*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*The knowledge of the different fundamental notions about in vitro cultures of cells and plant tissues allows students to characterize the techniques of in vitro cultures of cells and plant tissues and recognize their importance in the propagation of plants. Through the perception of the different techniques of in vitro culture of plant tissues, it will allow students to produce plants on a large scale as well as in the application of cell and tissue culture in agricultural and forestry production.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

*No final de cada tópico é efetuada uma discussão geral com os alunos, sendo expostos os assuntos mais relevantes do programa e realizada uma ficha resumo. É apresentada bibliografia sobre alguns assuntos para serem trabalhados e discutidos em grupo, com vista à apresentação oral. A aprendizagem teórica é acompanhada com aulas laboratoriais sobre os mesmos temas, após cada trabalho prático de laboratório os alunos têm de realizar um relatório escrito.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

*At the end of each topic, a general discussion is carried out with the students, with the most relevant subjects of the program being exposed and a summary form is made. Bibliography is presented on some subjects to be worked on and discussed in groups, with a view to the oral presentation. Theoretical learning is accompanied with laboratory classes on the same topics, after each practical laboratory work students have to make a written report.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*A avaliação da unidade curricular é contínua.*

*ESTUDANTE*

*NF - (50\*A e 25\*B e 25\*C)/100*

*TRABALHADOR ESTUDANTE*

*NF - (50\*A e 25\*B e 25\*D)/100*

*NF - Nota final*

*A - Nota do teste de frequência ou do exame final,*

*B - Nota do trabalho escrito e apresentação;*

*C - Média das notas dos relatórios das aulas práticas*

*D - Teste Prático*

*Para poder realizar a frequência ou o exame da época normal ou de recurso, o aluno deverá ter média de 10 (dez) valores ou superior nos itens B e C.*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*The evaluation of the Curricular Unit is continuous.*

**STUDENT**

NF - (50\*A and 25\*B and 25\* C) / 100

**STUDENT WORKER**

NF - (50\*A and 25\*B and 25\*D) / 100

NF - Final grade

A - Frequency test or final exam,

B - Written work and presentation;

C - Average of reports of practical classes

D - Practice Test

*In order to be able to take the exam or the exam of the normal or recourse period, the student must have an average of 10 (ten) or higher in items B and C.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*As metodologias de ensino propostas privilegiam uma participação ativa por parte do estudante, quer na componente presencial quer no estudo autónomo onde os estudantes são incentivados a participar na discussão dos vários temas abordados e a partilhar experiências com o grupo turma.*

*As aulas teóricas de introdução aos conceitos básicos sobre as diferentes técnicas de cultura in vitro e os fóruns de discussão sobre o tema possibilitam ao aluno vir a distinguir e realizar as diferentes técnicas de cultura in vitro de células vegetais.*

*A realização dos trabalhos práticos propostos e a elaboração dos respetivos relatórios de ensaio, onde os estudantes serão convidados a refletir sobre o trabalho efetuado e os resultados obtidos permitirá aos alunos serem capazes de distinguir as diferentes técnicas, desenvolvendo capacidades de observação e de análise crítica e estimular a resolução conjunta de problemas e o trabalho em equipa.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*The proposed teaching methodologies favor an active participation on the part of the student, either in the face-to-face component or in the autonomous study where students are encouraged to participate in the discussion of the various topics covered and to share experiences with the class group.*

*Theoretical classes introducing the basic concepts of the different techniques of in vitro culture and the discussion forums on the subject allow the student to distinguish and perform the different techniques of in vitro culture of plant cells.*

*The realization of the proposed practical work and the elaboration of the respective test reports, where students will be invited to reflect on the work carried out and the results obtained will allow students to be able to distinguish the different techniques, developing skills of observation and critical analysis and encourage joint problem solving and teamwork.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

Bhojwani S., Soh W-Y (2003). *Agrobiotechnology and Plant Tissue Culture*. Science Publishers.

Chawla H. S (2004). *Plant Biotechnology. A Practical Approach*. Science Publishers.

Gamborg O. L., Phillips G. C. (1995). *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*. Springer Lab Manual.

Hartmann H. T., Kester D. E., Davies F. T., Geneve R. I. (2002). *Plant Propagation, Principles and Practices*. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey. ISBN: 0-13-679235-9

Hvoslef-Eide A. K., Preil W. (2005). *Liquid Culture Systems for in vitro Plant Propagation*. Springer, Dordrecht. ISBN: 1-4020-3200-5 (e-book)

Leva A., Rinaldi M. R. L. (2012). *Recent Advances in Plant in vitro Culture*. ISBN: 978-953-51-0787-3

Loyola-Vargas, Victor M, Vasquez F. (2005). *Plant Cell Culture Protocols*. In *Methods in Molecular Biology Series*. Scientific and Medical Publishers.

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

Bhojwani S., Soh W-Y (2003). *Agrobiotechnology and Plant Tissue Culture*. Science Publishers.

Chawla H. S (2004). *Plant Biotechnology. A Practical Approach*. Science Publishers.

Gamborg O. L., Phillips G. C. (1995). *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*. Springer Lab Manual.

Hartmann H. T., Kester D. E., Davies F. T., Geneve R. I. (2002). *Plant Propagation, Principles and Practices*. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey. ISBN: 0-13-679235-9

Hvoslef-Eide A. K., Preil W. (2005). *Liquid Culture Systems for in vitro Plant Propagation*. Springer, Dordrecht. ISBN: 1-4020-3200-5 (e-book)

Leva A., Rinaldi M. R. L. (2012). *Recent Advances in Plant in vitro Culture*. ISBN: 978-953-51-0787-3

Loyola-Vargas, Victor M, Vasquez F. (2005). *Plant Cell Culture Protocols*. In *Methods in Molecular Biology Series*. Scientific and Medical Publishers.

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Ecologia****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Ecologia

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

Ecology

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

CB

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

BS

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

Semestral 1ºS

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

Semiannual 1st S

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

135.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

0.00%

**4.2.7. Créditos ECTS:**

5.0

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• Cristina Isabel Amaro da Costa - 60.0h

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

[sem resposta]

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

Adquirir conceitos básicos e princípios na área da ecologia, do indivíduo ao ecossistema.

Aplicar os conhecimentos adquiridos na identificação de processos ecológicos

Realizar cálculos, com ferramentas adequadas, e fundamentar estatisticamente dados obtidos.

Preparar, processar, interpretar e comunicar informação atual sobre vários campos da ecologia

Integrar conhecimentos teóricos na decisão de problemas práticos na área da Biotecnologia, no contexto de sistemas naturais.

Aplicar conhecimentos teóricos sobre ecologia dos ecossistemas para analisar grandes problemas como crise energética, aquecimento

global, sobre-exploração dos recursos, homogeneização biológica, simplificação dos ecossistemas, perda de biodiversidade.

Ser capaz de conduzir um estudo simples de ecologia, utilizando técnicas de amostragem corretas e produzindo um relatório cientificamente válido e coerente.

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

*Acquire basic concepts and principles in the field of ecology, from the individual to the ecosystem.*

*Apply the knowledge acquired in the identification of ecological processes*

*Perform calculations, with appropriate tools, and statistically support the data obtained.*

*Prepare, process, interpret and communicate current information on various fields of ecology*

*Integrate theoretical knowledge in the decision of practical problems in the area of Biotechnology, in the context of natural systems.*

*Apply theoretical knowledge on ecosystem ecology to analyze major problems such as energy crisis, global warming, over-exploitation of resources, biological homogenization, simplification of ecosystems, loss of biodiversity.*

*Be able to conduct a simple ecology study using correct sampling techniques and produce a scientifically valid and coherent report.*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**1. *Princípios de Ecologia*

- *Ecologia dos indivíduos. Relações entre os organismos e o ambiente.*
- *Das populações às comunidades: características, estrutura e regulação*
- *Redes ecológicas*
- *Estrutura e funcionamento dos ecossistemas. Serviços dos ecossistemas.*
- *Biodiversidade, especiação e extinção de espécies.*
- *Processos ecológicos com interesse em biotecnologia*

2. *Aplicações ecológicas*

- *Ecossistemas aquáticos. Componentes e processos com interesse em biotecnologia.*
- *Ecossistemas terrestres. Componentes e processos com interesse em biotecnologia.*
- *Desequilíbrios em ecossistemas naturais e não naturais. Impactos. Casos de estudo em Portugal.*
- *Restauração ecológica e crises ecológicas. Soluções biotecnológicas*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**1. *Principles of Ecology*

- *Ecology of individuals. Relationships between organisms and the environment.*
- *From populations to communities: characteristics, structure and regulation*
- *Ecological networks*
- *Structure and functioning of ecosystems. Ecosystem services.*
- *Biodiversity, speciation and species extinction.*
- *Ecological processes with interest in biotechnology*

2. *Eco applications*

- *Aquatic ecosystems. Components and processes with interest in biotechnology.*
- *Terrestrial ecosystems. Components and processes with interest in biotechnology.*
- *Imbalances in natural and unnatural ecosystems. impacts. Case studies in Portugal.*
- *Ecological restoration and ecological crises. Biotechnological solutions*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*Adquirir conceitos básicos e princípios na área da ecologia, do indivíduo ao ecossistema – Módulo I*

*Aplicar os conhecimentos adquiridos na identificação de processos ecológicos – Módulo II*

*Realizar cálculos, com ferramentas adequadas, e fundamentar estatisticamente dados obtidos – Módulo I e II*

*Preparar, processar, interpretar e comunicar informação atual sobre vários campos da ecologia – Módulo I e II*

*Integrar conhecimentos teóricos na decisão de problemas práticos na área da Biotecnologia, no contexto de sistemas naturais – Módulo II.*

*Aplicar conhecimentos teóricos sobre ecologia dos ecossistemas para analisar grandes problemas como crise energética, aquecimento global, sobre-exploração dos recursos, homogeneização biológica, simplificação dos ecossistemas, perda de biodiversidade – Módulo II.*

*Ser capaz de conduzir um estudo simples de ecologia, utilizando técnicas de amostragem corretas e produzindo um relatório cientificamente válido e coerente – Módulo I e II.*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*Acquire basic concepts and principles in the field of ecology, from the individual to the ecosystem - Module I*

*Apply the knowledge acquired in the identification of ecological processes - Module II*

*Perform calculations, with appropriate tools, and statistically support data obtained - Module I and II*

*Prepare, process, interpret and communicate current information on various fields of ecology – Module I and II*

*Integrate theoretical knowledge in the decision of practical problems in the area of Biotechnology, in the context of natural systems – Module II.*

*Apply theoretical knowledge on ecosystem ecology to analyze major problems such as energy crisis, global warming, over-exploitation of resources, biological homogenization, simplification of ecosystems, loss of biodiversity – Module II.*

*Be able to conduct a simple ecology study, using correct sampling techniques and producing a scientifically valid and coherent report – Module I and II.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

A aquisição das competências e conhecimento será baseada no desenvolvimento de um Projeto de Ecologia a desenvolver em rede, promovendo metodologias de aprendizagem ativa. O projeto será apresentado na forma escrita e oral. A apresentação e discussão dos conceitos será baseada na pesquisa, análise de informação e discussão geral em cada módulo. A componente prática inclui trabalhos de avaliação e desenvolvimento nas diversas temáticas abordadas (campo e laboratório), conducentes à realização do projeto.

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

The acquisition of skills and knowledge will be based on the development of an Ecology Project to be developed in a network, promoting active learning methodologies. The project will be presented in written and oral form. The presentation and discussion of concepts will be based on research, information analysis and general discussion in each module. The practical component includes evaluation and development work on the various topics covered (field and laboratory), leading to the realization of the project.

**4.2.14. Avaliação (PT):**

A avaliação é contínua (0 a 20 valores, nota mínima 10,0 valores), e resulta em

CF (classificação final) - 0,5\*A e 0,4\*B e 0,1\*C, com

(A) Projeto – documento escrito,

(B) Projeto – apresentação oral,

(C) assiduidade, empenhamento e participação.

**4.2.14. Avaliação (EN):**

The evaluation is continuous (0 to 20 values, minimum grade 10.0 values), and results in

CF (final classification) - 0,5\*A and 0,4\*B and 0,1\*C, with

(A) Project - written document,

(B) Project - oral presentation,

(C) attendance, commitment and participation.

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

O desenvolvimento de um Projeto de Ecologia permitirá: adquirir e compreender os conceitos básicos e princípios na área da ecologia, do indivíduo ao ecossistema; aplicar os conhecimentos adquiridos na identificação de processos ecológicos, com base em cálculos, ferramentas adequadas, metodologias estatísticas adequadas. A elaboração de um relatório escrito e a sua apresentação oral contribuirão desenvolver competências de preparação, processamento, interpretação e comunicação de informação atual sobre ecologia, bem como para integrar conhecimentos teóricos na decisão de problemas práticos na área da Biotecnologia, no contexto de sistemas naturais. A preparação do projeto incluirá a aplicação dos conhecimentos teóricos na abordagem dos grandes problemas e soluções ecológicas e contribuirá para desenvolver capacidade de condução de estudos de ecologia.

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

The development of an Ecology Project will allow: to acquire and understand the basic concepts and principles in the field of ecology, from the individual to the ecosystem; apply the acquired knowledge in the identification of ecological processes, based on calculations, adequate tools, adequate statistical methodologies. The elaboration of a written report and its oral presentation will help to develop skills in the preparation, processing, interpretation and communication of current information on ecology, as well as to integrate theoretical knowledge in the decision of practical problems in the area of Biotechnology, in the context of natural systems. Project preparation will include the application of theoretical knowledge in addressing major ecological problems and solutions and will contribute to developing the capacity to conduct ecology studies.

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

Schneider, D.C. (2009) Quantitative Ecology. Academic Press, London, UK. Pp. 405

Begon M, Howarth R W, Harper J.L. 2014. Essentials of Ecology. 4th ed. Wiley. 480 pp.

Papadopoulos D, Bellacasa M, Myers N. 2022. Reactivating Elements: Chemistry, Ecology, Practice. Elements. 304 pp.

Jan Frouz J, Frouzová J. 2022. Applied Ecology: How agriculture, forestry and fisheries shape our planet. 1st ed, Elsevier. 414 pp.

Molles Jr M, Sher A. 2022. Ecology : concepts & applications. 9th ed., McGraw Hill. 586 pp.

Essington T. 2021. Introduction to Quantitative Ecology. Osford. 320 pp.

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

Schneider, D.C. (2009) Quantitative Ecology. Academic Press, London, UK. Pp. 405

Begon M, Howarth R W, Harper J.L. 2014. Essentials of Ecology. 4th ed. Wiley. 480 pp.

Papadopoulos D, Bellacasa M, Myers N. 2022. Reactivating Elements: Chemistry, Ecology, Practice. Elements. 304 pp.

Jan Frouz J, Frouzová J. 2022. Applied Ecology: How agriculture, forestry and fisheries shape our planet. 1st ed, Elsevier. 414 pp.

Molles Jr M, Sher A. 2022. Ecology : concepts & applications. 9th ed., McGraw Hill. 586 pp.

Essington T. 2021. Introduction to Quantitative Ecology. Osford. 320 pp.

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Energia e Fluidos****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Energia e Fluidos*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Energy and Fluids*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

*CQN*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

*CNS*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

*Semestral 1ºS*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

*Semiannual 1st S*

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*135.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-30.0; TP-30.0*

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

*0.00%*

**4.2.7. Créditos ECTS:**

*5.0*

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• *Sérgio Miguel Gomes Lopes - 60.0h*

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

[sem resposta]

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

*Identificar, compreender e analisar diversos aspetos relativos à Termodinâmica, à Mecânica de Fluidos e à Transferência de Energia Térmica.*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

*To identify, understand and analyse various aspects related to Thermodynamics, Fluid Mechanics and Thermal Energy Transfer.*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

Parte 1- Termodinâmica:

Propriedades das substâncias puras;  
Energia e a Primeira Lei da Termodinâmica;  
Entropia e a Segunda Lei da Termodinâmica;  
Sistemas Termodinâmicos;  
Misturas gás-vapor e condicionamento de ar;

Parte 2- Mecânica de fluidos:

Conceitos básicos;  
Fundamentos de hidrostática e de hidrocinemática;  
Princípios de hidrodinâmica;  
Escoamentos internos e externos;

Parte 3- Transferência de energia térmica:

Fundamentos e mecanismos;  
Condução;  
Convecção;  
Radiação

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

Part 1- Thermodynamics:

Properties of pure substances;  
Energy and the First Law of Thermodynamics;  
Entropy and the Second Law of Thermodynamics;  
Thermodynamic Systems;  
Gas-vapour mixtures and air conditioning;

Part 2- Fluid mechanics:

Basic concepts;  
Fundamentals of hydrostatics and hydrokinematics;  
Principles of hydrodynamics;  
Internal and external flows;

Part 3- Thermal energy transfer:

Fundamentals and mechanisms;  
Conduction;  
Convection;  
Radiation.

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*Na parte 1 abordam-se as temáticas relativas à Termodinâmica, na parte 2, abordam-se as temáticas relativas à Mecânica de Fluidos e, na parte 3, abordam-se as temáticas relativas à Transferência de Energia Térmica.*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*In Part 1, topics related to Thermodynamics are addressed. In part 2: topics related to Fluid Mechanics are addressed; part 3: topics related to Thermal Energy Transfer are addressed.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

*As aulas de carácter teórico assentam essencialmente no método expositivo profusamente apoiado em exemplos de situações reais motivadores do interesse dos estudantes. Nas aulas teórico-práticas ocorrerá a resolução de exercícios de aplicação com interesse concreto.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

*Theoretical classes are essentially based on the expository method, profusely supported by examples of real situations that motivate students' interest. In theoretical-practical classes, there will be the resolution of application exercises with concrete interest.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*A avaliação das matérias lecionadas é realizada por um teste escrito teórico e teórico-prático, podendo, em determinadas situações ser complementada por prova oral. Para aprovação, no teste escrito, o estudante terá de obter uma classificação igual ou superior a 10 valores (escala de 0 a 20 valores).*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*The evaluation of the subjects taught is carried out by a theoretical and theoretical-practical written test, which may, in certain situations, be complemented by an oral test. To pass the written test, the student must obtain a classification equal to or greater than 10 values (scale from 0 to 20 values).*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*A utilização sistemática de exemplos correspondentes a situações reais, nomeadamente com recurso a meios digitais e multimédia, fortemente motivadores dos estudantes, facilita a apreensão adequada das temáticas abordadas na Unidade Curricular.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*The systematic use of examples corresponding to real situations, namely using digital and multimedia means, strongly motivating students, facilitates the adequate understanding of the topics covered in the Curricular Unit.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

*Çengel Y. A., Boles, M. A. (2007). Termodinâmica; McGraw-Hill.  
Çengel Y. A., Cimbala, J. M. (2007). Mecânica dos fluidos: fundamentos e aplicações. McGraw-Hill, 2007  
Çengel Y. A. (2007). Heat and mass transfer: a practical approach. McGraw-Hill, 2007*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

*Çengel Y. A., Boles, M. A. (2007). Termodinâmica; McGraw-Hill.  
Çengel Y. A., Cimbala, J. M. (2007). Mecânica dos fluidos: fundamentos e aplicações. McGraw-Hill, 2007  
Çengel Y. A. (2007). Heat and mass transfer: a practical approach. McGraw-Hill, 2007*

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

**Mapa III - Engenharia Genética****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Engenharia Genética*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Genetic Engineering*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

*CB*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

*BS*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

*Semestral 2ºS*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

*Semiannual 2nd S*

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*135.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0*

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

*0.00%*

**4.2.7. Créditos ECTS:**

*5.0*

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

- Débora Andreia Campelo Campos - 60.0h

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

[sem resposta]

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

*Nesta Unidade Curricular pretende-se que os estudantes compreendam as principais metodologias DNA recombinante, explicando os seus fundamentos, aplicações e potencial de utilização.*

*Adquiram conhecimentos sobre algumas das tecnologias de recombinação que permitem a clonagem de genes, a construção de bibliotecas genómicas, o mapeamento e identificação de genes, a análise de expressão génica, a expressão heteróloga de genes e a mutação dirigida.*

*Compreendam as estratégias que fundamentam algumas das suas aplicações atuais e perspetivas futuras.*

*Dominem as ferramentas computacionais disponíveis em bases de dados para guiar a programação de trabalho experimental nas áreas da Engenharia Genética e da Genómica.*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

*In this Curricular Unit it is intended that students understand the main DNA methodologies recombinant, explaining its fundamentals, applications and potential for use.*

*Acquire knowledge about some of the recombination technologies that allow the cloning of genes, the construction of genomic libraries, the mapping and identification of genes, the analysis of gene expression, the heterologous expression of genes and the directed mutation. Understand the strategies that underlie some of its current applications and future perspectives.*

*Master the computational tools available in databases to guide the programming of experimental work in the areas of Genetic Engineering and Genomics.*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

*Princípios da clonagem molecular. Técnicas de PCR. Técnicas de mutagénesis in vitro. Tecnologias baseadas na hibridação de ácidos nucleicos. Técnicas de análise de DNA e RNA e de proteínas. A engenharia genética na era pós-genoma.*

*Engenharia genética no contexto da biotecnologia vegetal. Técnicas moleculares de caracterização de plantas e de pesquisa de genes de interesse. Vetores naturais para transformação de plantas. Estratégias de transformação genética mediadas por Agrobacterium e métodos alternativos de transformação. Regeneração e análise de plantas transgênicas. Hibridação somática. Estratégias para isolar genes de plantas e controlar a sua expressão. A engenharia genética na manipulação do metabolismo e na resistência a doenças, a stresses bióticos e abióticos.*

*Uso de ferramentas computacionais para análise de sequências de DNA e de proteínas, extração, análise estrutural, construção de árvores filogenéticas.*

*Aplicações da engenharia genética.*

*Engenharia genética e sociedade.*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

*Principles of molecular cloning. PCR techniques. In vitro mutagenesis techniques. Technologies based on nucleic acid hybridization. DNA and RNA and protein analysis techniques. Genetic engineering in the post-genome era.*

*Genetic engineering in the context of plant biotechnology. Molecular techniques for plant characterization and for researching genes of interest. Natural vectors for plant transformation. Agrobacterium-mediated genetic transformation strategies and alternative transformation methods. Regeneration and analysis of transgenic plants. Somatic hybridization. Strategies for isolating plant genes and controlling their expression. Genetic engineering in the manipulation of metabolism and resistance to diseases, biotic and abiotic stresses.*

*Use of computational tools for DNA and protein sequence analysis, extraction, structural analysis, construction of phylogenetic trees.*

*Applications of genetic engineering.*

*Genetic engineering and society.*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*Da análise cuidada dos conteúdos programáticos propostos, facilmente se demonstra a relação causal que existe entre os conteúdos programáticos e os objetivos que se pretendem atingir. A formação e as competências obtidas pelos alunos como resultado do processo ensino/aprendizagem, traduzem de forma coerente os objetivos definidos. Estamos convictos, que desta forma, os conhecimentos ministrados nas sessões teóricas ao serem clarificados e demonstrados nas sessões práticas, conferem aos alunos formação coerente e eficaz com os objetivos propostos.*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*From the careful analysis of the proposed syllabus, it is easy to demonstrate the causal relationship that exists between the syllabus and the objectives that are intended to be achieved. The training and competences obtained by the students as a result of the teaching/learning process coherently translate the defined objectives. We are convinced that, in this way, the knowledge taught in the theoretical sessions, when clarified and demonstrated in the practical sessions, provide students with coherent and effective training with the proposed objectives.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

*As aulas integram a apresentação dos fundamentos teóricos incluídos no programa. Será seguida uma metodologia de exposição interativa estimulando a discussão dos temas apresentados. Serão apresentados exemplos e questões para discussão pelos estudantes e utilização de ferramentas bioinformáticas com recurso a bases de dados. Sobre cada um dos tópicos da matéria apresentada será indicada bibliografia, onde os alunos poderão consolidar os temas abordados e aprofundar aspetos relacionados.*

*Nas aulas práticas serão trabalhados aspetos mais práticos dos conteúdos programáticos através da resolução de exercícios e atividades laboratoriais diretamente relacionadas com as aplicações biotecnológicas mais recentes. A integração dos conceitos será efetuada também através da elaboração de um pequeno projeto de engenharia genética.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

*The classes integrate the presentation of the theoretical foundations included in the program. An interactive exhibition methodology will be followed, stimulating the discussion of the themes presented. Examples and questions will be presented for discussion by students and the use of bioinformatics tools using databases. A bibliography will be indicated on each topic of the subject presented, where students will be able to consolidate the topics covered and deepen related aspects.*

*In practical classes, more practical aspects of the syllabus will be worked out through the resolution of exercises and laboratory activities directly related to the most recent biotechnological applications. The integration of concepts will also be carried out through the elaboration of a small genetic engineering project.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

1. A avaliação desta disciplina tem três componentes:

- a) Frequência (F)
- b) Trabalhos e/ou Relatórios (TR).
- c) Exame Final (EF);

2. Para obterem frequência e aprovação na época normal de avaliação, os alunos têm de:

- a) Assistir a 75% das aulas práticas;
- b) Realizar trabalhos e/ou relatórios escritos sobre temas a definir, podendo incluir a sua apresentação;
- c) Obter classificação na frequência ou no exame igual ou superior a 9,5 valores;
- d) Os alunos que cumprirem os requisitos que constam na alínea c) estão dispensados de exame final.

3. A fórmula para obter a Classificação Final (CF) para os alunos do regime normal é a seguinte:

$CF = 0,7 * F + 0,3 * TR$  ou  $CF = 0,7 * EF + 0,3 * TR$

**4.2.14. Avaliação (EN):**

1. The assessment of this course has three components:

- a) Frequency (F)
- b) Works and/or Reports (TR).
- c) Final Exam (EF);

2. To obtain attendance and approval in the normal assessment period, students must:

- a) Attend 75% of practical classes;
- b) Carry out work and/or written reports on topics to be defined, which may include their presentation;
- c) Obtain a classification in the frequency or exam equal to or greater than 9.5 values;
- d) Students who meet the requirements set out in paragraph c) are exempt from the final exam.

3. The formula to obtain the Final Classification (CF) for students in the normal regime is as follows:

$CF = 0.7 * F + 0.3 * TR$  or  $CF = 0.7 * EF + 0.3 * TR$

4. Regulation nº 465/2008 of 18 August (DR nº 158 2nd series) applies to students with the status of student worker.

The defined evaluation system does not exempt the consultation of the General Evaluation Rules and other applicable Regulations.

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*Da análise cuidada dos conteúdos programáticos propostos, facilmente se demonstra a relação causal que existe entre os conteúdos programáticos e os objetivos que se pretendem atingir. A formação e as competências obtidas pelos alunos como resultado do processo ensino/aprendizagem, traduzem de forma coerente os objetivos definidos. Estamos convictos, que desta forma, os conhecimentos ministrados nas sessões teóricas ao serem clarificados e demonstrados nas sessões práticas, conferem aos alunos formação coerente e eficaz com os objetivos propostos.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*From the careful analysis of the proposed syllabus, it is easy to demonstrate the causal relationship that exists between the syllabus and the objectives that are intended to be achieved. The training and competences obtained by the students as a result of the teaching/learning process coherently translate the defined objectives. We are convinced that, in this way, the knowledge taught in the theoretical sessions, when clarified and demonstrated in the practical sessions, provide students with coherent and effective training with the proposed objectives.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

Brown T. A. (2006). *Gene Cloning & DNA Analysis. An Introduction. 5th. Ed. Blackwell Publishing, UK pp 386.*  
Glick B.R., Pasternak J. J.; PATTEN C. L. (2009). *Molecular Biotechnology. Principles and Applications of Recombinant DNA, 4rd edition. Am Soc Microbiol Press, Washington, DC.*  
Khanachaturians G. G., McHughen A., Scorza R., Nip W.; Hui Y. H. (2002). *Transgenic Plants and Crops. Marcel Dekker, Inc., New York, USA, pp. 876.*  
Kurnaz I. A. (2015). *Techniques in Genetic Engineering ISBN 9780367658816 CRC Press.*  
Lima N., Mota M. (2003) *Biotechnologia. Fundamentos e Aplicações. LIDEL, Lisboa, Portugal, pp. 505.*  
Mao Y, Botella J. R., Liu Y., Zhu J. K. (2019). *Gene editing in plants: progress and challenges. national Science Review 6 (3).*  
Videira A. (2011). *Engenharia genética: princípios e aplicações. 2nd ed. Lidel, Lisboa.*  
Xuhua X. (2007). *Bioinformatics and the Cell, Modern Computational approaches in Genomics, Proteomics and Transcriptomics. ISBN 978-0-387-71336-6*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

Brown T. A. (2006). *Gene Cloning & DNA Analysis. An Introduction. 5th. Ed. Blackwell Publishing, UK pp 386.*  
Glick B.R., Pasternak J. J.; PATTEN C. L. (2009). *Molecular Biotechnology. Principles and Applications of Recombinant DNA, 4rd edition. Am Soc Microbiol Press, Washington, DC.*  
Khanachaturians G. G., McHughen A., Scorza R., Nip W.; Hui Y. H. (2002). *Transgenic Plants and Crops. Marcel Dekker, Inc., New York, USA, pp. 876.*  
Kurnaz I. A. (2015). *Techniques in Genetic Engineering ISBN 9780367658816 CRC Press.*  
Lima N., Mota M. (2003) *Biotechnologia. Fundamentos e Aplicações. LIDEL, Lisboa, Portugal, pp. 505.*  
Mao Y, Botella J. R., Liu Y., Zhu J. K. (2019). *Gene editing in plants: progress and challenges. national Science Review 6 (3).*  
Videira A. (2011). *Engenharia genética: princípios e aplicações. 2nd ed. Lidel, Lisboa.*  
Xuhua X. (2007). *Bioinformatics and the Cell, Modern Computational approaches in Genomics, Proteomics and Transcriptomics. ISBN 978-0-387-71336-6*

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Estágio****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Estágio

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

Internship

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

CB

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

BS

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

Semestral 2ºS

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

Semiannual 2nd S

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

540.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

Presencial (P) - E-0.0; OT-40.0

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

0.00%

**4.2.7. Créditos ECTS:**

20.0

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• Daniela de Vasconcelos Teixeira Aguiar da Costa - 20.0h

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

• Paulo Barracosa Correia da Silva - 20.0h

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

*A unidade curricular tem como principal objectivo promover a aplicação dos conhecimentos adquiridos pelos estudantes, ao longo do ciclo de estudos e a aquisição de competências necessárias ao bom desempenho das atividades profissionais. Tem ainda como objetivos, promover a capacidade de análise e resolução de problemas em contexto real; desenvolver a capacidade de integração em equipas multidisciplinares e a capacidade de tomada de decisões; desenvolver hábitos de trabalho e sentido de responsabilidade profissional.*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

*The curricular unit aims to promote the application of knowledge acquired by students throughout the course and the acquisition of skills necessary for the proper performance of professional activities. It is also intended that students: demonstrate ability to analyze and solve problems in real context; develop the ability to integrate in multidisciplinary teams and decision-making capacity; develop work habits and sense of professional responsibility.*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

*A unidade curricular poderá vir a ser desenvolvida na área do ciclo de estudos e prevê a elaboração de um plano de estágio adaptado à atividade empresarial que o estudante irá desempenhar. O estágio é desenvolvido sob orientação do orientador externo (empresa) e interno (ESAV). Durante a atividade prática, o estudante irá aplicar e aprofundar os conhecimentos adquiridos durante o ciclo de estudos. No final estudante terá que escrever o relatório com uma componente de revisão bibliográfica, que terá como base uma pesquisa bibliográfica sobre o tema do estágio e uma componente prática, onde deverá ser descrito o trabalho prático desenvolvido (material e métodos, resultados, discussão dos resultados e considerações finais). O relatório depois de entregue é apresentado e avaliado por um júri constituído por três docentes do curso entre os quais se encontra o orientador interno.*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

*The curricular unit can be developed in the area of the study cycle and foresees the elaboration of an internship plan adapted to the business activity that the student will perform. The internship is developed under the guidance of the external (company) and internal (ESAV) supervisor. During the practical activity, the student will apply and deepen the knowledge acquired during the study cycle. At the end the student will have to write a report with a literature review component, which will be based on a literature search on the internship theme, and a practical component, where the practical work developed should be described (material and methods, results, discussion of results and final considerations). The report, once delivered, is presented and evaluated by a jury composed of three teachers of the course, including the internal supervisor.*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*A realização do estágio em contexto de empresa que desenvolva atividade na área do ciclo de estudos, permitirá através de experiência prática, a aquisição de competências necessárias a uma atividade profissional, o desenvolvimento de capacidade para analisar, executar e solucionar problemas e situações decorrentes do contexto real de trabalho e facilitará a integração no mercado de trabalho, através do desenvolvimento de hábitos de trabalho, espírito empreendedor e sentido de responsabilidade. Em simultâneo, a participação em atividades técnicas, de gestão e/ou de investigação irá promover o espírito crítico, o conhecimento técnico e científico e a capacidade de tomada de decisão, por aplicação de competências, procedimentos e metodologias adequadas.*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*The internship in a company that develops activity in any area of the study cycle, will allow through practical experience, the acquisition of skills needed for a professional activity, the development of the capacity to analyze, execute and solve problems and situations arising from the real work context and will facilitate the integration into the labor market, through the development of work habits, entrepreneurial spirit and sense of responsibility. Simultaneously, the participation in technical, management, and/or research activities will promote critical thinking, technical and scientific knowledge, and decision-making capacity through the application of appropriate skills, procedures, and methodologies.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

*O estágio decorre na modalidade de orientação tutorial. A orientação será da responsabilidade de um orientador da empresa, designado de orientador externo e de um orientador da ESAV, orientador interno. O orientador externo deverá acompanhar e orientar o estudante durante as atividades realizadas na empresa. O orientador interno deverá acompanhar o trabalho desenvolvido através de contactos regulares com o estudante e com o orientador externo. O estudante deverá elaborar o relatório de Estágio, de acordo com Normas em vigor, que deverá entregar, após validação do orientador interno, nos serviços académicos. A conclusão do estágio implica a sua apresentação oral, bem como da entrega da Ficha de avaliação do orientador externo. A avaliação final é da responsabilidade de uma comissão de 3 docentes, sendo realizada em função da apresentação oral e do trabalho escrito, por aplicação da ficha de avaliação do estágio final de curso e da ficha de avaliação do orientador externo.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

*The internship takes place in tutorial orientation modality. The orientation will be the responsibility of a supervisor from the company, external supervisor, and a supervisor from ESAV, internal supervisor. The external supervisor must monitor and guide the student during the activities performed in the company. The internal supervisor will monitor the work developed through regular contact with the student and the external supervisor. The student must write the internship report, in accordance with the standards and delivered it to academic services, after validation by the internal supervisor. The conclusion of the internship implies its oral presentation, as well as the delivery of the evaluation form from the external supervisor. The final evaluation is the responsibility of a committee of three professors and is performed according to oral presentation and written work, by applying the evaluation sheet of final course internship and the evaluation sheet of external supervisor.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*A avaliação final é da responsabilidade de uma comissão de 3 docentes, sendo realizada em função da apresentação oral e do trabalho escrito, por aplicação da ficha de avaliação do estágio final de curso e da ficha de avaliação do orientador externo.*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*The final evaluation is the responsibility of a committee of three professors and is performed according to oral presentation and written work, by applying the evaluation sheet of final course internship and the evaluation sheet of external supervisor.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*A orientação dos estudantes, realizada por orientadores sénior com experiência nas áreas do curso, no local do estágio, permitirá assegurar o cumprimento dos objetivos e a aplicação e a aquisição de competências necessárias às atividades em curso, apoiar os estudantes na análise, execução e resolução de problemas e situações decorrentes do contexto real de trabalho, e prepará-los para integração no mercado de trabalho, enquanto se asseguram ainda hábitos de trabalho, espírito empreendedor e sentido de responsabilidade profissional. Em simultâneo, a orientação das atividades técnicas, de gestão e/ou de investigação irão assegurar o desenvolvimento espírito crítico, o conhecimento técnico e científico e a capacidade de tomada de decisão, por aplicação de competências, procedimentos e metodologias adequadas.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*The orientation of the students, carried out by senior supervisors with experience in the areas of the degree, at the location of the internship, will ensure the fulfillment of the objectives and the application and acquisition of skills needed for the activities in progress, support the students in the analysis, execution, and resolution of problems and situations arising from the real work context, and prepare them for integration into the labor market, while also ensuring work habits, an entrepreneurial spirit, and a sense of professional responsibility. Simultaneously, the orientation of the technical, management, and/or research activities will ensure the development of critical thinking, technical and scientific knowledge, and decision-making capacity through the application of appropriate skills, procedures, and methodologies*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

*Pesquisa em diversas bases de dados científicas; Utilização de artigos/documentos científicos e consulta de manuais científicos.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

*Search in several scientific databases; Use of scientific articles/documents and consultation of scientific manuals.*

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

**Mapa III - Física****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Física*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Physics*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

*CQN*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

*CNS*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

*Semestral 1ºS*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

*Semiannual 1st S*

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*135.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-30.0; TP-30.0*

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

*0.00%*

**4.2.7. Créditos ECTS:**

*5.0*

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

- Raquel de Pinho Ferreira Guiné - 60.0h

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

[sem resposta]

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

Com a Unidade Curricular de Física pretende-se fornecer aos alunos ferramentas das ciências físicas necessárias, e que servirão de base às Unidades Curriculares posteriores. Pretende-se também estimular o espírito crítico dos estudantes relativamente à compreensão e explicação de fenómenos físicos do dia-a-dia, e desenvolver a capacidade de abstração e raciocínio lógico para a resolução de novos problemas e em novas situações.

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

The Physics Curricular Unit is intended to provide students with the necessary physical science tools, which will serve as a basis for subsequent Curricular Units. It is also intended to stimulate the students' critical spirit regarding the understanding and explanation of everyday physical phenomena, and to develop the capacity for abstraction and logical reasoning to solve new problems and in new situations.

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):****1. Dinâmica:**

1.1- Dinâmica e estática do Ponto Material (Forças, leis de Newton, movimento e circular, leis do atrito);

1.2.- Dinâmica do Sistema de Pontos Materiais (Momento de inércia, Momento de uma força, momento angular, Equação fundamental da dinâmica de rotação).

2. Estática: Composição e decomposição de forças. Redução de um sistema de forças

**3. Mecânica de fluidos:**

3.1- Estática de fluidos (Conceito de Densidade, Conceito de Pressão. Medição de pressão e unidades, Lei Fundamental da Hidrostática, Impulsão e Lei de Arquimedes, Lei de Pascal;

3.2- Dinâmica de fluidos (Viscosidade, Escoamento de Fluidos, Equação de Continuidade, Equação de Bernoulli

**4. Movimentos Periódicos:**

4.1.- Oscilatório;

4.2- Movimento Ondulatório

**5. Luz e Ótica Geométrica:**

5.1- Teorias sobre a natureza da luz;

5.3- Reflexão e refração da luz;

5.4- Reflexão total e ângulo limite;

5.5- Prisma e lâmina de faces paralelas;

5.6- Formação de imagens;

5.7- Lentes delgadas;

5.8- Instrumentos óticos.

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):****1. Dynamics:**

1.1- Dynamics and statics of the Material Point (Forces, Newton's laws, motion and circular, laws of friction);

1.2.- Dynamics of the Material Points System (Moment of inertia, Moment of a force, angular momentum, Fundamental equation of rotation dynamics).

2. Statics: Composition and decomposition of forces. Reduction of a system of forces

**3. Fluid mechanics:**

3.1- Fluid statics (Density Concept, Pressure Concept. Pressure measurement and units, Fundamental Law of Hydrostatics, Impulsion and Archimedes' Law, Pascal's Law;

3.2- Fluid dynamics (Viscosity, Fluid Flow, Continuity Equation, Bernoulli Equation

**4. Periodic Movements:**

4.1.- Oscillatory;

4.2- Wave Movement

**5. Light and Geometric Optics:**

5.1- Theories about the nature of light;

5.3- Reflection and refraction of light;

5.4- Total reflection and limit angle;

5.5- Prism and blade with parallel faces;

5.6- Image formation;

5.7- Thin lenses;

5.8- Optical instruments.

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

Com os conteúdos programáticos abordados nesta UC pretende-se que, com base nos conceitos teóricos, os estudantes adquiram conhecimentos acerca de vários princípios físicos que traduzem e explicam vários fenómenos observados no dia-a-dia. Com a resolução de exercícios de aplicação, pretende-se estimular o espírito criativo e de abstração dos estudantes. Os temas abordados abarcam a mecânica clássica que explora as grandezas físicas (forças, pressões, velocidade, caudal, energia, etc.). Também é dada especial importância aos fluidos e ao seu escoamento. Os movimentos periódicos justificam muitos fenómenos do dia-a-dia. Já a Ótica ajuda a compreensão do comportamento da luz, dos equipamentos óticos e formação de imagens (por exemplo: microscópio).

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

With the syllabus covered in this Curricular Unit, it is intended that, based on theoretical concepts, students acquire knowledge about various physical principles that translate and explain various phenomena observed in everyday life. With the resolution of application exercises, it is intended to stimulate the creative spirit and abstraction of the students. The topics covered include classical mechanics that explores physical quantities (forces, pressures, velocity, flow, energy, etc.). Particular importance is also given to fluids and their flow. Periodic movements justify many day-to-day phenomena. Optics, on the other hand, helps to understand the behavior of light, optical equipment and image formation (eg microscope).

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

Os diferentes temas a abordar na Unidade Curricular serão fundamentalmente de exposição oral, com recurso a diferentes tecnologias de informação (PowerPoint, internet, etc.), que por meio de diagramas, imagens e vídeos, facilitem o entendimento dos mesmos por parte dos estudantes.

Nas aulas teórico-práticas propõe-se a resolução de exercícios das matérias teóricas para estimular e desafiar a criatividade dos estudantes. Também são apresentados e explorados mecanismos demonstrativos dos princípios físicos.

Para qualquer esclarecimento os estudantes podem contactar o docente ou através de email ou pela utilização de ferramentas de e-learning como a plataforma Moodle, onde os diferentes conteúdos serão disponibilizados aos estudantes.

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

The different topics to be addressed in the Curricular Unit will mainly be oral exposition, using different information technologies (PowerPoint, internet, etc.), which, through diagrams, images and videos, facilitate their understanding by the students.

In theoretical-practical classes, it is proposed to solve exercises of theoretical subjects to stimulate and challenge students' creativity. Demonstrating mechanisms of physical principles are also presented and explored.

For any clarification, students can contact the teacher either via email or through the use of e-learning tools such as the Moodle platform, where the different contents will be made available to students.

**4.2.14. Avaliação (PT):**

A avaliação da Unidade Curricular é feita através a realização de uma prova escrita - Frequência (avaliação contínua) ou Exame final (nas diferentes épocas de avaliação previstas).

**4.2.14. Avaliação (EN):**

The evaluation of the Curricular Unit is done through a written test - Frequency (continuous assessment) or final exam (in the different periods of evaluation foreseen).

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

Os tópicos abordados na Unidade Curricular são de exposição em sala de aula, com recurso a diferentes tecnologias de informação (PowerPoint, internet, vídeos, etc.), que por meio de imagens e vídeos facilitem o entendimento dos conteúdos (princípios físicos) por parte dos estudantes.

Nas aulas teórico-práticas propõe-se a resolução de exercícios de aplicação das matérias teóricas para estimular e desafiar a criatividade dos estudantes.

A prova de avaliação formal e individual pretende avaliar a capacidade dos estudantes para resolver problemas físicos e aplicações similares às resolvidas nas aulas mas que necessitam dos conhecimentos teóricos e da capacidade de raciocínio e de adaptação a novas situações.

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*The topics covered in the Curricular Unit are exposed in the classroom, using different information technologies (PowerPoint, internet, videos, etc.), which, through images and videos, facilitate the understanding of the contents (physical principles) by of students. In theoretical-practical classes, it is proposed to solve exercises for the application of theoretical subjects to stimulate and challenge students' creativity.*

*The formal and individual assessment test aims to assess students' ability to solve physical problems and applications similar to those solved in class but which require theoretical knowledge and the ability to reason and adapt to new situations.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

*Tipler, P. A. (2000). Física para Cientistas e Engenheiros. Rio de Janeiro: Editora Livros Técnicos e Científicos (LTC).*

*Halliday, D., Resnick, R., Walker, J. (2006). Fundamentos de Física. Rio de Janeiro: LTC, v.4.*

*Serway, R. A., Jewett, J. W. (2004). Princípios de Física: Óptica e Física Moderna. Rio de Janeiro: LTC, v. 4.*

*Salgueiro L.; Ferreira J. G. (1991). Introdução à Biofísica, Fundação Calouste Gulbenkian.*

*Apontamentos fornecidos pelo docente*

*Slides utilizados nas aulas teóricas*

*Coleção de fichas de exercícios fornecidos pelos docentes.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

*Tipler, P. A. (2000). Física para Cientistas e Engenheiros. Rio de Janeiro: Editora Livros Técnicos e Científicos (LTC).*

*Halliday, D., Resnick, R., Walker, J. (2006). Fundamentos de Física. Rio de Janeiro: LTC, v.4.*

*Serway, R. A., Jewett, J. W. (2004). Princípios de Física: Óptica e Física Moderna. Rio de Janeiro: LTC, v. 4.*

*Salgueiro L.; Ferreira J. G. (1991). Introdução à Biofísica, Fundação Calouste Gulbenkian.*

*Notes provided by the teacher*

*Slides used in theoretical classes*

*Collection of exercise sheets provided by the teachers.*

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

**Mapa III - Fisiologia Vegetal****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Fisiologia Vegetal*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Plant Physiology*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

*CB*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

*BS*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

*Semestral 2ºS*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

*Semiannual 2nd S*

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*135.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

Presencial (P) - T-30.0; PL-45.0

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

0.00%

**4.2.7. Créditos ECTS:**

5.0

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• Daniela de Vasconcelos Teixeira Aguiar da Costa - 75.0h

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

[sem resposta]

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

- Estudar a importância da Fisiologia Vegetal para o Homem
- Estudar os diferentes metabolismos fotossintéticos das diferentes plantas e reconhecer a sua importância na agricultura
- Aplicar os conhecimentos apreendidos e ser capaz de reconhecer o efeito das diferentes hormonas vegetais
- Reconhecer os diferentes efeitos da fisiologia do stress.

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

- Study the importance of Plant Physiology for Man
- Study the different photosynthetic metabolisms of the different plants and recognize their importance in agriculture
- Apply the knowledge learned and be able to recognize the effect of different plant hormones
- Recognize the different effects of stress physiology.

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

TEÓRICA

1. Introdução 2. A fotossíntese 3. Translocação de solutos (fotoassimilados, nutrientes e produtos fitofarmacêuticos). 4. Perda de água pela planta. Transpiração 5. A respiração e a sua aplicação na agricultura. 6. Hormonas vegetais: o seu papel no desenvolvimento das plantas. 7. Fisiologia do Stress (respostas fisiológicas a ambientes adversos)

PRÁTICA

Extração dos Pigmentos dos Cloroplastos Separação de Pigmentos Foliaves por Cromatografia em coluna Síntese do Amido em Tecidos Clorofilinos Translocação dos solutos no floema Libertação de Energia Durante a Respiração Anatomia da Folha Estrutura dos Estomas e de Células Oclusivas Difusão de Vapor de Água através de Septos Uniperfurados e Multiperfurados Mecanismo de Fecho e Abertura dos Estomas Acção dos factores ambientais na transpiração Transpiração como mecanismo de transporte de água no xilema Gutação Função da auxina na dominância apical das plantas. Efeito do etileno no amadurecimento de frutos climatéricos

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

THEORICA

1. Introduction 2. Photosynthesis 3. Translocation of solutes (photoassimilates, nutrients and plant protection products). 4. Water loss by the plant. Transpiration 5. Respiration and its application in agriculture. 6. Vegetable hormones: their role in plant development. 7. Stress Physiology (physiological responses to adverse environments)

PRACTICE

Extraction of Chloroplasts Pigments Separation of Leaf Pigments by Column Chromatography Synthesis of Starch in Chlorophylline Tissues Translocation of solutes in phloem Energy Release During Respiration Leaf Anatomy Structure of Stomas and Occlusive Cells Water vapor diffusion through uniperforated and multiperforated septa Stoma Closing and Opening Mechanism. Action of environmental factors on transpiration Transpiration as a water transport mechanism in xylem Gutation Auxin function in apical dominance of plants Effect of ethylene on the ripening of climacteric fruits

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*A observação e identificação dos diferentes metabolismos na planta permite aos estudantes caracterizar os diferentes metabolismos fotossintéticos das diferentes plantas e reconhecer a sua importância na agricultura assim como caracterizar as diferentes partes das plantas. Através da percepção dos diferentes metabolismos na planta vai permitir que os estudantes os relacionem com as diferentes técnicas culturais realizadas na agricultura. O estudo permonorizado das hormonas vegetais permite aos estudantes serem capazes de reconhecer os efeitos das diferentes hormonas vegetais. Ao estudarem os diferentes stresses que ocorrem nas plantas permite que os estudantes reconheçam os diferentes efeitos da fisiologia do stress.*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*The observation and identification of the different metabolisms in the plant allows students to characterize the different photosynthetic metabolisms of the different plants and to recognize their importance in agriculture as well as to characterize the different parts of the plants. Through the perception of the different metabolisms in the plant it will allow students to relate them to the different cultural techniques performed in agriculture. The permonorized study of plant hormones allows students to be able to recognize the effects of different plant hormones. By studying the different stresses that occur in plants, it allows students to recognize the different effects of stress physiology.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

*No final de cada tópico é efetuada uma discussão geral com os alunos, sendo expostos os assuntos mais relevantes do programa e realizada uma ficha resumo. É apresentada bibliografia sobre alguns assuntos para serem trabalhados e discutidos em grupo, com vista à apresentação oral. A aprendizagem teórica é acompanhada com aulas laboratoriais sobre os mesmos temas, após cada trabalho prático de laboratório os alunos têm de realizar um relatório escrito.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

*At the end of each topic, a general discussion is carried out with the students, with the most relevant subjects of the program being exposed and a summary form is made. Bibliography is presented on some subjects to be worked on and discussed in groups, with a view to the oral presentation. Theoretical learning is accompanied with laboratory classes on the same topics, after each practical laboratory work students have to make a written report*

**4.2.14. Avaliação (PT):****AVALIAÇÃO**

*A avaliação da unidade curricular de Fisiologia Vegetal é contínua.*

**ESTUDANTE**

*NF - (50\*A e 25\*B e 25\*C)/100*

**TRABALHADOR ESTUDANTE**

*NF - (50\*A e 25\*B e 25\*D)/100*

**NF - Nota final**

*A - Nota do teste de frequência ou do exame final,*

*B - Nota do trabalho escrito e apresentação;*

*C - Média das notas dos relatórios das aulas práticas*

**D - Teste Prático**

*Para poder realizar a frequência ou o exame da época normal ou de recurso, o aluno deverá ter média de 10 (dez) valores ou superior nos itens B e C.*

**4.2.14. Avaliação (EN):****EVALUATION**

*The evaluation of the Plant Physiology course is continuous.*

**STUDENT**

*NF - (50\*A and 25\*B and 25\*C) / 100*

**STUDENT WORKER**

*NF - (50\*A and 25\*B and 25\*D) / 100*

**NF - Final grade**

*A - Frequency test or final exam,*

*B - Written work and presentation;*

*C - Average of reports of practical classes*

**D - Practice Test**

*In order to be able to take the exam or the exam of the normal or recourse period, the student must have an average of 10 (ten) or higher in items B and C.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*As metodologias de ensino propostas privilegiam uma participação ativa por parte do estudante, quer na componente presencial quer no estudo autónomo onde os estudantes são incentivados a participar na discussão dos vários temas abordados e a partilhar experiências com o grupo turma.*

*As aulas teóricas de introdução aos conceitos básicos sobre os diferentes metabolismos que ocorrem nas plantas e os fóruns de discussão sobre o tema possibilitam ao aluno vir a conhecer as diferentes plantas e os seus metabolismos.*

*A realização dos trabalhos práticos propostos e a elaboração dos respetivos relatórios de ensaio, onde os estudantes serão convidados a refletir sobre o trabalho efetuado e os resultados obtidos permitirá aos alunos serem capazes de distinguir os diferentes tecidos, desenvolvendo capacidades de observação e de análise crítica e estimular a resolução conjunta de problemas e o trabalho em equipa.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*The proposed teaching methodologies favor an active participation on the part of the student, both in the face-to-face component and in the autonomous study where students are encouraged to participate in the discussion of the various topics covered and to share experiences with the class group.*

*Theoretical classes to introduce the basic concepts about the different metabolisms that occur in plants and the discussion forums on the topic allow the student to come to know the different plants and their metabolisms.*

*The realization of the proposed practical works and the elaboration of the respective test reports, where students will be invited to reflect on the work done and the results obtained will allow students to be able to distinguish the different tissues, developing observation and critical analysis skills and encourage joint problem solving and teamwork.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

*Azcón-Biéto J.; Talon M. (1996) Fisiologia e Bioquímica Vegetal Interamerica. McGraw-Hill, New York.*

*Coll J. B; Rodrigo G. N.; García B. S.; Tamés R. S.; (1992). Fisiología Vegetal . 6ª edição, actualizada. Ediciones Pirámide. Madrid Espanha, 566 pp.*

*Davies (1995) Plant Hormones. Physiology, Biochemistry and Molecular Biology. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht.*

*Lambers H., Chapin III F. S. e Pons T. L. (1998) Plant Physiological Ecology . Springer-Verlag, New York.*

*Mohr H. e Schopfer P. (1995) Plant Physiology . Springer Verlag, Berlin.*

*Reiss C. (1994). Experiments in Plant Physiology. Prentice Hall, New Jersey.*

*Salisbury F. B. e Ross C. W. (1991) Plant Physiology . Wadsworth Publ. Comp., Belmont, California.*

*Hopkins W. G., Hüner N. P. A. (2009). Introduction to Plant Physiology. 4ª ed., John Wiley & Sons, Inc, New York.*

*Taiz L. e Zeiger E. (2010) Plant Physiology. The Benjamin/Cummings Publ., Redwood, California.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

*Azcón-Biéto J.; Talon M. (1996) Fisiologia e Bioquímica Vegetal Interamerica. McGraw-Hill, New York.*

*Coll J. B; Rodrigo G. N.; García B. S.; Tamés R. S.; (1992). Fisiología Vegetal . 6ª edição, actualizada. Ediciones Pirámide. Madrid Espanha, 566 pp.*

*Davies (1995) Plant Hormones. Physiology, Biochemistry and Molecular Biology. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht.*

*Lambers H., Chapin III F. S. e Pons T. L. (1998) Plant Physiological Ecology . Springer-Verlag, New York.*

*Mohr H. e Schopfer P. (1995) Plant Physiology . Springer Verlag, Berlin.*

*Reiss C. (1994). Experiments in Plant Physiology. Prentice Hall, New Jersey.*

*Salisbury F. B. e Ross C. W. (1991) Plant Physiology . Wadsworth Publ. Comp., Belmont, California.*

*Hopkins W. G., Hüner N. P. A. (2009). Introduction to Plant Physiology. 4ª ed., John Wiley & Sons, Inc, New York.*

*Taiz L. e Zeiger E. (2010) Plant Physiology. The Benjamin/Cummings Publ., Redwood, California.*

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

**Mapa III - Genética****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Genética*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

Genetics

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

CB

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

BS

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

Semestral 1ºS

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

Semiannual 1st S

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

135.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

0.00%

**4.2.7. Créditos ECTS:**

5.0

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• Paulo Barracosa Correia da Silva - 60.0h

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

[sem resposta]

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

*Esta Unidade Curricular pretende dar a conhecer aos estudantes conhecimentos nas áreas da genética clássica, quantitativa, de populações, citogenética e genética molecular;*

*Os estudantes deverão:*

- Compreender a estrutura e organização do material hereditário;
- Compreender a estrutura do genoma;
- Adquirir conhecimentos e competências relativas à estrutura, propriedades e funções dos ácidos nucleicos;
- Compreender a replicação do DNA genómico; Análise dos mecanismos moleculares de biossíntese e processamento dos diversos tipos de RNA;
- Adquirir conhecimentos na Biossíntese e processamento de proteínas. Compreender os processos fundamentais na transformação genética.
- Compreender análises da expressão génica e perspetivas de aplicação.
- Conhecer metodologias de análise e aplicação de marcadores moleculares;

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

*This Curricular Unit aims to introduce students to knowledge in the areas of classical, quantitative, population genetics, cytogenetics and molecular genetics;*

*Students must:*

- *Understand the structure and organization of hereditary material;*
- *Understand the genome structure;*
- *Acquire knowledge and skills related to the structure, properties and functions of nucleic acids;*
- *Understand the replication of genomic DNA; Analysis of the molecular mechanisms of biosynthesis and processing of different types of RNA;*
- *Acquire knowledge in Biosynthesis and protein processing. Understand the fundamental processes in genetic transformation.*
- *Understand gene expression analysis and application perspectives.*
- *Know methodologies of analysis and application of molecular markers;*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

1. *Introdução à Genética Conceito e evolução.*
2. *Genética Mendeliana. Experiências. Interpretação dos resultados. Mendelismos complexos: Alelormorfismo múltiplo e Pseudoalelormorfismo. Heredit. ligada ao sexo: Genes ligados e incomplet. ligados ao sexo e holândricos. Característ. influenciadas e limitadas pelo sexo. Interação fatorial: Epistasia.*
3. *Teoria Cromossômica da Hereditariedade*  
*Genes e cromossomas. Mutações: génicas e cromossómicas (estruturais e numéricas). Mitose / meiose*
4. *Genética de Populações*  
*Lei de Hardy-Weinberg. Genética quantit.: Conceito de poligenes. Variância ambiental e genotípica.*
5. *Genética Molecular*  
*Bases moleculares da heredit.: DNA e RNA como material genético.*  
*Organização dos Genomas: gene, organização e estrutura*  
*Fluxo de informação genética: Replicação, transcrição e tradução do material genético.*  
*Regulação da expressão génica. Biosínt. e process. de Proteínas.*  
*Análise e aplicação de marcadores moleculares.*  
*Téc. de manipul. ácidos nucleicos e anál. do genoma*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

1. *Introduction to Genetics Concept and evolution.*
2. *Mendelian genetics. Experiments. Interpretation of results. Complex Mendelisms: Multiple Allelomorphism and Pseudoallelomorphism. Sex-linked inheritance: Genes linked and incompletely linked to sex and holandrics. Characteristics influenced and limited by sex. Factor interaction: Epistasis.*
3. *Chromosomal Theory of Heredity*  
*Genes and chromosomes. Mutations: genetic and chromosomal (struct. and number.). Mitosis / meiosis*
4. *Population Genetics*  
*Hardy-Weinberg law. Quantitative genetics: Concept of polygenes. Environmental and genotypic variance.*
5. *Molecular Genetics*  
*Molecul. basis of hered.: DNA, RNA as genetic material. Organization of Genomes: gene, organization and structure. Flow of genetic information: Replication, transcription and translation of genetic material. Regulation of gene expression. Biosynthesis and Processing of Proteins. Analysis and application of molecular markers. Nucleic acid manipul. Techniq. and genome analys.*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*Da análise cuidada dos conteúdos programáticos propostos, facilmente se demonstra a relação causal que existe entre os conteúdos programáticos e os objetivos que se pretendem atingir. A formação e as competências obtidas pelos alunos como resultado do processo ensino/aprendizagem, traduzem de forma coerente os objetivos definidos. Estamos convictos, que desta forma, os conhecimentos ministrados nas sessões teóricas ao serem clarificados e demonstrados nas sessões práticas, conferem aos alunos formação coerente e eficaz com os objetivos propostos.*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*From the careful analysis of the proposed syllabus, it is easy to demonstrate the causal relationship that exists between the syllabus and the objectives that are intended to be achieved. The training and competences obtained by the students as a result of the teaching/learning process coherently translate the defined objectives. We are convinced that, in this way, the knowledge taught in the theoretical sessions, when clarified and demonstrated in the practical sessions, provide students with coherent and effective training with the proposed objectives.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

- A unidade curricular é lecionada recorrendo a métodos expositivos e demonstrativos.
- No que respeita a trabalho autónomo fora da sala de aula são traçados objetivos relacionados com a implementação de um projeto de integração, que envolve os diversos objetivos e conhecimentos da unidade curricular, e que envolvem a pesquisa e análise de informação bibliográfica de carácter científico e técnico.
- Integrar os alunos em projetos em curso relacionados a vertente da caracterização da biodiversidade e a valorização dos recursos genéticos, devidamente coordenado e monitorizado sob o ponto de vista técnico-científico, procurando atribuir autonomia e responsabilidade ao aluno.

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

- The curricular unit is taught using expository and demonstrative methods.
- With regard to autonomous work outside the classroom, objectives are outlined related to the implementation of an integration project, which involves the various objectives and knowledge of the curricular unit, and which involve the research and analysis of bibliographic information of a scientific and technician.
- Integrate students into ongoing projects related to the characterization of biodiversity and the enhancement of genetic resources, properly coordinated and monitored from a technical-scientific point of view, seeking to attribute autonomy and responsibility to the student.

**4.2.14. Avaliação (PT):**

1. A avaliação desta disciplina tem três componentes:

- a) Frequência (F)
- b) Trabalhos e/ou Relatórios (TR).
- c) Exame Final (EF);

2. Para obterem frequência e aprovação na época normal de avaliação, os alunos têm de:

- a) Assistir a 75% das aulas práticas;
- b) Realizar trabalhos e/ou relatórios escritos sobre temas a definir, podendo incluir a sua apresentação;
- c) Obter classificação na frequência ou no exame igual ou superior a 9,5 valores;
- d) Os alunos que cumprirem os requisitos que constam na alínea c) estão dispensados de exame final.

3. A fórmula para obter a Classificação Final (CF) para os alunos do regime normal é a seguinte:

$$CF - 0,7 * F \text{ e } 0,3 * TR \text{ ou } CF - 0,7 * EF \text{ e } 0,3 * TR$$

**4.2.14. Avaliação (EN):**

1. The assessment of this course has three components:

- a) Frequency (F)
- b) Works and/or Reports (TR).
- c) Final Exam (EF);

2. To obtain attendance and approval in the normal assessment period, students must:

- a) Attend 75% of practical classes;
- b) Carry out work and/or written reports on topics to be defined, which may include their presentation;
- c) Obtain a classification in the frequency or exam equal to or greater than 9.5 values;
- d) Students who meet the requirements set out in paragraph c) are exempt from the final exam.

3. The formula to obtain the Final Classification (CF) for students in the normal regime is as follows:

$$CF - 0.7 * F \text{ and } 0.3 * TR \text{ or } CF - 0.7 * EF \text{ and } 0.3 * TR$$

4. Regulation nº 465/2008 of 18 August (DR nº 158 2nd series) applies to students with the status of student worker.

The defined evaluation system does not exempt the consultation of the General Evaluation Rules and other applicable Regulations.

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

Da observação das metodologias de ensino propostas, facilmente se demonstra que estas metodologias são perfeitamente coerentes, quer com os conteúdos programáticos, quer com os objetivos da disciplina. Na nossa opinião, esta sequência de momentos no processo de ensino aprendizagem, conduzem de forma coerente, à obtenção plena dos objetivos.

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*From the observation of the proposed teaching methodologies, it is easy to demonstrate that these methodologies are perfectly coherent, both with the syllabus and with the objectives of the discipline. In our opinion, this sequence of moments in the teaching-learning process leads, in a coherent way, to the full achievement of the objectives.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

*Material polycopiado fornecido pelo docente.*

*Azevedo, C. (2005). Biologia Celular e Molecular. Lidel.*

*Gardner, J., Simmons M. J. & Snustad D. P. (1991). Principles of Genetics. 8th ed. John Wiley & Sons, Inc..*

*Lwein, B. (2000) Genes VII.*

*Lima, N.; Mota, M. (2003). Biotecnologia: Fundamentos e Aplicações. Lidel.*

*Maniattis, T; Fritsch. F & Sambrook, J. (1998). Molecular Cloning. A laboratory Manual. Cold Spring Herbor Laboratory (CSH)*

*Suziki, D. T., Griffiths, A. J. F., Miller, J. H. & Lewontin, R. C. (2000). An Introduction to Genetic Analysis. 7th ed. W.H. Freeman and Company / New York.*

*Videira, A. (2001). Engenharia Genética, Lidel, Lisboa*

*Seleção de artigos científicos de revistas de referência na área da biodiversidade e genética.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

*Polycopied material provided by the teacher.*

*Azevedo, C. (2005). Biologia Celular e Molecular. Lidel.*

*Gardner, J., Simmons M. J. & Snustad D. P. (1991). Principles of Genetics. 8th ed. John Wiley & Sons, Inc..*

*Lwein, B. (2000) Genes VII.*

*Lima, N.; Mota, M. (2003). Biotecnologia: Fundamentos e Aplicações. Lidel.*

*Maniattis, T; Fritsch. F & Sambrook, J. (1998). Molecular Cloning. A laboratory Manual. Cold Spring Herbor Laboratory (CSH)*

*Suziki, D. T., Griffiths, A. J. F., Miller, J. H. & Lewontin, R. C. (2000). An Introduction to Genetic Analysis. 7th ed. W.H. Freeman and Company / New York.*

*Videira, A. (2001). Engenharia Genética, Lidel, Lisboa*

*Selection of scientific articles from leading journals in the field of biodiversity and genetics.*

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

**Mapa III - Marketing e Empreendedorismo****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Marketing e Empreendedorismo*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Marketing and Entrepreneurship*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

*AG*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

*AG*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

*Semestral 2ºS*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

*Semiannual 2nd S*

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*135.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-30.0; TP-45.0; PL-0.0*

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

*0.00%*

**4.2.7. Créditos ECTS:**

*5.0*

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• *Vítor João Pereira Domingues Martinho - 75.0h*

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

*[sem resposta]*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

- *Conhecer as estratégias de marketing;*
- *Compreender a importância do empreendedorismo nos contextos da biotecnologia;*
- *Conhecer as leis de marketing;*
- *Conhecer as tendências de marketing atuais;*
- *Sabre desenhar estratégias de marketing ajustadas à biotecnologia;*
- *Saber interpretar o modelo AIDA;*
- *Compreender o Business Model Canvas;*
- *Saber elaborar planos de negócio;*
- *Implementar análises de viabilidade económico-financeira.*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

- *Know the marketing strategies;*
- *Understand the importance of entrepreneurship in the contexts of biotechnology;*
- *Know the laws of marketing;*
- *Know the current marketing trends;*
- *Know how to design marketing strategies adjusted to biotechnology;*
- *Know how to interpret the AIDA model;*
- *Understand the Business Model Canvas;*
- *Know how to develop business plans;*
- *Implement economic and financial viability analysis.*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

1. *Estratégias e conceitos de marketing*
  - a. *Análise PESTAL;*
  - b. *Análise SWOT;*
  - c. *Estratégias de marketing.*
2. *Empreendedorismo*
  - a. *Definição;*
  - b. *Características dos empreendedores;*
  - c. *Contextos em Portugal e na União Europeia.*
3. *Marketing e empreendedorismo nos contextos da biotecnologia*
  - a. *Preferências dos consumidores;*
  - b. *Tendências atuais.*
4. *Leis de marketing*
  - a. *Liderança;*
  - b. *Dualidade.*
5. *Modelo AIDA*
  - a. *Atenção;*
  - b. *Interesse;*
  - c. *Desejo;*
  - d. *Ação.*
6. *Business Model Canvas*
  - a. *Canvanizer.*
7. *Planos de negócio*
  - a. *Ideia;*
  - b. *Produto;*
  - c. *Concorrência;*
  - d. *Opções estratégicas;*
  - e. *Políticas de marketing.*
8. *Análise da viabilidade económico-financeira dos investimentos*
  - a. *Cash flow;*
  - b. *VAL;*
  - c. *TIR.*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

1. *Marketing strategies and concepts*
  - a. *PESTAL analysis;*
  - b. *SWOT analysis;*
  - c. *Marketing strategies.*
2. *Entrepreneurship*
  - a. *Definition;*
  - b. *Characteristics of entrepreneurs;*
  - c. *Contexts in Portugal and in the European Union;*
3. *Marketing and entrepreneurship in biotechnology contexts*
  - a. *Consumer preferences*
  - b. *Current trends.*
4. *Marketing laws*
  - a. *Leadership;*
  - b. *Duality.*
5. *AIDA Model*
  - a. *Attention;*
  - b. *Interest;*
  - c. *Desire;*
  - d. *Action.*
6. *Business Model Canvas*
  - a. *Canvanizer.*
7. *Business Plans*
  - a. *Idea;*
  - b. *Product;*
  - c. *Competition;*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*Os conteúdos da unidade curricular estão organizados por partes, de acordo com a tipologia dos setores em causa, e no seu todo constituem uma perspetiva bastante abrangente de praticamente todos os conceitos e técnicas. Na realidade, desde os conceitos mais básicos até às técnicas mais atualizadas nestes domínios, faz-se uma perspetiva globalizante e que se pretende bastante completa. A abordagem do docente visa dar a conhecer os conceitos e técnicas gerais da unidade curricular, seguindo-se uma apresentação das principais aplicações ao nível do curso. Com os conteúdos expressos pretende-se levar os estudantes a conhecer a fundo os diversos aspetos da unidade curricular relacionados com o setor do curso.*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*The contents of the curricular unit are organized in parts, according to the typology of the sectors in question, and as a whole they constitute a very comprehensive perspective of practically all concepts and techniques. In fact, from the most basic concepts to the most up-to-date techniques in these domains, a globalizing perspective is taken, which is intended to be quite complete. The approach of the professor aims to make known the general concepts and techniques of the course, followed by a presentation of the main applications at the level of the course. With the expressed content, it is intended to take students to know in depth the various aspects of the course unit related to the sector of the course*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

- Exposição dos conhecimentos teóricos.
- Trabalhos individuais e de grupo elaborados pelos estudantes nas aulas com o objetivo de aplicar os conhecimentos transmitidos.

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

- Presentation of theoretical knowledge in regular and online classes by videoconference.
- Individual and group works prepared by students in class with the aim of applying the knowledge transmitted.

**4.2.14. Avaliação (PT):**

- A classificação final resulta da nota obtida em uma prova escrita (com uma ponderação de 50%) que inclui matérias versadas tanto nas aulas teóricas como nas teórico-práticas e da nota de um trabalho prático (com uma ponderação de 50%) obrigatório, a entregar e apresentar impreterivelmente até ao último dia de aulas do semestre.
- As classificações obtidas serão em tempo oportuno formalmente afixadas. A aprovação implica a obtenção de pelo menos 9,5 em cada um dos atos de avaliação (provas escritas e trabalho prático). O êxito na unidade curricular implica sempre a presença efetiva em pelo menos 75 % do número de aulas teórico-práticas realmente dadas.

**4.2.14. Avaliação (EN):**

- The final classification results from the classification obtained in a written test (with a weighting of 50%) that includes subjects covered both in theoretical and theoretical-practical classes and from the classification of a mandatory practical work (with a weighting of 50%), to deliver and present until the last day of classes of the semester.
- The classifications obtained will be formally posted in due time. Approval implies obtaining at least 9.5 in each of the evaluation acts (written tests and practical work). Success in the course always implies an effective presence in at least 75% of the number of theoretical-practical classes actually given.

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*Pretende-se desenvolver as competências nos estudantes através da participação em aulas e atividades com recurso à pesquisa sobre os diversos aspetos da unidade curricular relacionados com os setores do curso. Os trabalhos fomentam a pesquisa autónoma bem como o trabalho em equipa, levando a um maior envolvimento dos estudantes e uma maior dedicação facilitando a aprendizagem. A apresentação oral do trabalho também contribui para o sucesso na assimilação dos conteúdos e desenvolvimento de competências.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*It is intended to develop skills in students through participation in classes and activities using research on the various aspects of the curricular unit related to the sectors of the course. The works encourage autonomous research as well as team work, leading to greater student involvement and greater dedication facilitating learning. The oral presentation of the work also contributes to the success in the assimilation of the contents and development of skills.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

Dib A. (2021). *O Plano de Marketing de 1 Página. Self PT.*

Ferreira B., Caetano J., Pereira J., Marques H. e Rodrigues M. (2021). *Fundamentos de Marketing. Edições Sílabo.*

Ferreira M.P., Serra F.R., Reis N.R. e Santos J.C. (2022). *Empreendedorismo: Conceitos e fundamentos para a criação da nova empresa. Edições Sílabo.*

Rodrigues F. (2020). *Na Dúvida, Não Empreenda!. Splash books.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

Dib A. (2021). *O Plano de Marketing de 1 Página. Self PT.*

Ferreira B., Caetano J., Pereira J., Marques H. e Rodrigues M. (2021). *Fundamentos de Marketing. Edições Sílabo.*

Ferreira M.P., Serra F.R., Reis N.R. e Santos J.C. (2022). *Empreendedorismo: Conceitos e fundamentos para a criação da nova empresa. Edições Sílabo.*

Rodrigues F. (2020). *Na Dúvida, Não Empreenda!. Splash books.*

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Matemática****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Matemática

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

Mathematic

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

MI

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

MI

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

Semestral 1ºS

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

Semiannual 1st S

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

135.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

Presencial (P) - T-30.0; TP-30.0

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

0.00%

**4.2.7. Créditos ECTS:**

5.0

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• Carlota Maria Carvalho Lemos - 60.0h

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

[sem resposta]

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

- Compreender e interpretar os conceitos de Matemática lecionados; - Dominar os fundamentos de cálculo diferencial e integral em IR e IRn; - Resolver tarefas de natureza diversificada recorrendo às técnicas de cálculo estudadas e a outros instrumentos de cálculo; - Desenvolver raciocínios com vista à sua aplicação em novos problemas e novas situações; - Utilizar corretamente a linguagem e conceitos matemáticos; - Promover dinâmicas de trabalho colaborativo; - Desenvolver uma atitude crítica e reflexiva; - Promover autonomia, interesse e autoconfiança nos diversos níveis de desempenho.

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

- Understand and interpret the concepts of Mathematics taught; - Master the fundamentals of differential and integral calculus in IR and IRn; - Solve tasks of a diversified nature using the studied calculation techniques and other calculation tools; - Develop reasoning with a view to its application in new problems and new situations; - Correctly use the language and mathematical concepts; - Promote collaborative work dynamics; - Develop a critical and reflective attitude; - Promote autonomy, interest and self-confidence at different levels of performance.

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

1. Funções trigonométricas inversas. 2. Cálculo diferencial: 2.1. Noção de derivada e suas aplicações - estudo completo de funções. 2.2. Diferenciação parcial - extremos de uma função de 2 variáveis reais. 3. Cálculo integral: 3.1. Integração e métodos de integração. 3.2. Integral definido e suas aplicações - áreas de figuras planas e volumes. 3.3. Integrais múltiplos e suas aplicações - áreas de figuras planas e volumes. 4. Equações diferenciais: 4.1. Noção de equação diferencial. Gerar equações diferenciais. 4.2. Estudo de algumas equações diferenciais de primeira ordem.

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

1. Inverse trigonometric functions. 2. Differential Calculus: 2.1. Notion of derivatives and its applications - complete study of functions. 2.2. Partial differentiation - extremes of a function of 2 real variables. 3. Integral calculus: 3.1. Integration and integration methods. 3.2. Definite integral and its applications - areas of plane figures and volumes. 3.3. Multiple integrals and their applications - areas of plane figures and volumes. 4. Differential equations: 4.1. Notion of differential equation. Generate differential equations. 4.2. Study of some first order differential equations.

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

A unidade curricular começa por abordar o cálculo diferencial e o cálculo integral, com ênfase no cálculo e nas aplicações do estudo de funções trigonométricas inversas e funções com várias variáveis independentes. Permite assim que os estudantes tenham uma formação básica de Análise Matemática ao nível de cálculo e aplicação. Tendo em atenção esta perspetiva de aplicação, a unidade curricular termina com o estudo de algumas equações diferenciais de 1ª ordem.

Toda a UC está organizada de modo que os estudantes desenvolvam competências no domínio do rigor matemático, na capacidade de raciocínio e na resolução de problemas que exijam a aplicação direta de conceitos matemáticos.

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

The curricular unit begins by approaching differential and integral calculus, with emphasis on calculus and applications of the study of inverse trigonometric functions and functions with several independent variables. It thus allows students to have a basic training in Mathematical Analysis at the level of calculation and application. Bearing in mind this application perspective, the curricular unit ends with the study of some 1st order differential equations.

The entire Curricular Unit is organized in such a way that students develop skills in the domain of mathematical rigor, in the ability to reason and to solve problems that require the direct application of mathematical concepts.

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

O ensino é ministrado em aulas teóricas e teórico-práticas, complementado pelo apoio ou esclarecimento individual, presencial ou apoiado por recursos digitais e audiovisuais, através de ferramentas síncronas e assíncronas. Além disso, é também utilizado o método expositivo dos conteúdos programáticos associado ao método ativo, recorrendo-se à resolução de tarefas de natureza diversificada que concretizam os temas desenvolvidos, de modo que a formação se centre na participação do estudante e na sua aprendizagem através da resolução de exercícios, problemas e pesquisa documental.

Toda a Unidade Curricular está organizada de modo que o estudante desenvolva, para além da aprendizagem dos conceitos lecionados, competências no domínio do rigor matemático, na capacidade de raciocínio, na resolução de tarefas que exijam a aplicação direta de conceitos matemáticos e na valorização do trabalho colaborativo, através da discussão, reflexão e análise.

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

*Teaching is given in theoretical and theoretical-practical classes, complemented by individual support or clarification, in person or supported by digital and audiovisual resources, through synchronous and asynchronous tools. In addition, the expository method of the syllabus associated with the active method is also used, resorting to the resolution of tasks of a diversified nature that materialize the developed themes, so that the training focuses on student participation and their learning through solving exercises, problems and document research. The entire Curricular Unit is organized so that the student develops, in addition to learning the concepts taught, competences in the field of mathematical rigor, in the ability to reason, in solving tasks that require the direct application of mathematical concepts and in valuing work collaborative, through discussion, reflection and analysis.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*A avaliação é baseada na aferição da aquisição e compreensão dos conhecimentos e na aferição do desenvolvimento de competências, consistindo na realização de uma prova escrita individual: frequência (avaliação contínua), em momento previamente definido, e/ou exame final nas épocas respetivas.*

*Classificação final - Nota da Frequência ou do Exame (1)*

*Fica aprovado na unidade curricular o estudante que obtenha, pelo menos, 9,5 valores na classificação final;*

*(1) O estudante cuja nota na prova escrita individual seja superior a 16 valores poderá realizar uma prova oral facultativa. Se efetuar a prova oral, a classificação final resultará da média aritmética das notas da frequência/exame e da prova oral, no caso de resultado superior a 16 valores; em caso contrário ou não comparência à prova oral será atribuída a classificação final de 16 valores.*

*É admitido à frequência (salvo regimes com regulamentação específica) o estudante inscrito no 1º ano ou na modalidade de unidade curricular isolada com, pelo menos, 50% de presenças nas aulas teóricas e 75% nas aulas teórico-práticas lecionadas no ano letivo em curso, assim como o estudante inscrito nos anos seguintes com, pelo menos, 75% de presenças nas aulas teórico-práticas lecionadas no ano letivo em curso.*

*É admitido a exame (salvo regimes com regulamentação específica) o estudante inscrito na UC com, pelo menos, 75% de presenças nas aulas teórico-práticas no ano letivo em curso ou em anos letivos anteriores.*

*O estudante que reúna as condições e deseje efetuar a frequência e/ou o exame da época normal, deverá proceder à sua inscrição, até 3 dias antes da data prevista para a realização da prova escrita. O estudante que realize a frequência e cuja classificação final seja inferior ou igual a 5,0 valores, não será admitido ao exame da época normal. O estudante que tenha aprovação na frequência e compareça ao exame da época normal, caso não desista, ser-lhe-á anulada a frequência.*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*The assessment is based on the assessment of the acquisition and understanding of knowledge and on the assessment of the development of skills, consisting of an individual written test: frequency (continuous assessment), at a previously defined time, and/or a final exam in the respective periods.*

*Final classification - Attendance or Exam Grade (1)*

*The student who obtains, at least, 9.5 values in the final classification is approved in the curricular unit;*

*(1) The student whose score in the individual written test is higher than 16 values may take an optional oral test. If you take the oral test, the final classification will result from the arithmetic average of the frequency/exam scores and the oral test, in the case of a result greater than 16 values; if not, or not attending the oral test, the final classification of 16 values will be assigned.*

*Students enrolled in the 1st year or in the form of an isolated course unit with at least 50% attendance in theoretical classes and 75% in theoretical-practical classes taught in the current academic year are admitted to attendance (except for specific regulations). , as well as the student enrolled in the following years with at least 75% attendance in theoretical-practical classes taught in the current academic year.*

*The student enrolled in the UC with at least 75% of attendance in theoretical-practical classes in the current academic year or in previous academic years is admitted to the exam (except for regimes with specific regulations).*

*The student who meets the conditions and wishes to attend the regular period and/or take the exam, must register, up to 3 days before the scheduled date for the written test. The student who completes the frequency and whose final classification is less than or equal to 5.0, will not be admitted to the exam of the normal period. The student who has passed the frequency and attends the exam of the normal period, if he does not give up, will be cancelled.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*As atividades desenvolvidas na UC são organizadas de forma a oferecer ao estudante a oportunidade de melhor perceber e analisar os temas tratados. Existem horas de exposição da matéria, complementadas com horas de trabalho prático e de aplicação, permitindo aos estudantes aplicar os conhecimentos adquiridos, bem como desenvolver competências no domínio do rigor matemático, na capacidade de raciocínio e na resolução de problemas que exijam a aplicação direta de conceitos matemáticos. Além disso, a consolidação dos conceitos efetua-se também através da realização de trabalhos/exercícios práticos relevantes para o bom desempenho do trabalho diário real.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*The activities developed in the Curricular Unit are organized in order to offer the student the opportunity to better understand and analyze the topics covered. There are hours of exposure to the subject, complemented by hours of practical work and application, allowing students to apply the knowledge acquired, as well as to develop skills in the domain of mathematical rigor, in the ability to reason and solve problems that require the direct application of mathematical concepts. In addition, the consolidation of concepts is also carried out by carrying out practical work/exercises relevant to the good performance of real daily work.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

*Avelino, C. P. e Machado, L. M. F. (2010). Primitivas – teoria e exercícios resolvidos. Publindústria, Ed Técnicas.  
Bronson, R. (2008). Equações Diferenciais. 3ª ed, Mac Graw-Hill, Lda.  
Demidovitch, B. (2016). Problemas e Exercícios de Análise Matemática. Escolar Ed  
Ferreira, M. A. M. e Amaral, I. (2018). Primitivas e integrais – Exercícios. 7ª ed., Ed Sílabo  
Monteiro, A., Matos, I. e Miranda, V. (2017). Cadernos de Matemática – Livro 5: Integrais. Ed Orion  
Pinto, G. (2015). Primitivas e integrais – exercícios resolvidos. 2ª ed., Ed Sílabo, Lda  
Sá, A. A. e Louro, B. (2016). Cálculo Diferencial e Integral em IR – Exercícios Resolvidos. vol. 3. Matcubo  
Simões, V. (2016). Análise Matemática 2 – Resumo da matéria + problemas resolvidos. Ed Orion  
Stewart, J. (2013). Cálculo. vol I e II, 7ª ed, Cengage Learning  
Wrede, R. C. e Spiegel, M. R. (2004). Cálculo Avançado. 2ª ed, Ed Mc Graw-Hill, Lda*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

*Avelino, C. P. e Machado, L. M. F. (2010). Primitivas – teoria e exercícios resolvidos. Publindústria, Ed Técnicas.  
Bronson, R. (2008). Equações Diferenciais. 3ª ed, Mac Graw-Hill, Lda.  
Demidovitch, B. (2016). Problemas e Exercícios de Análise Matemática. Escolar Ed  
Ferreira, M. A. M. e Amaral, I. (2018). Primitivas e integrais – Exercícios. 7ª ed., Ed Sílabo  
Monteiro, A., Matos, I. e Miranda, V. (2017). Cadernos de Matemática – Livro 5: Integrais. Ed Orion  
Pinto, G. (2015). Primitivas e integrais – exercícios resolvidos. 2ª ed., Ed Sílabo, Lda  
Sá, A. A. e Louro, B. (2016). Cálculo Diferencial e Integral em IR – Exercícios Resolvidos. vol. 3. Matcubo  
Simões, V. (2016). Análise Matemática 2 – Resumo da matéria + problemas resolvidos. Ed Orion  
Stewart, J. (2013). Cálculo. vol I e II, 7ª ed, Cengage Learning  
Wrede, R. C. e Spiegel, M. R. (2004). Cálculo Avançado. 2ª ed, Ed Mc Graw-Hill, Lda*

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

**Mapa III - Métodos Estatísticos e Informática****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Métodos Estatísticos e Informática*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Statistical Methods and Informatics*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

*MI*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

*MI*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

*Semestral 2ºS*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

*Semiannual 2nd S*

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*135.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

Presencial (P) - T-30.0; TP-30.0; PL-0.0

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

0.00%

**4.2.7. Créditos ECTS:**

5.0

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• Carlota Maria Carvalho Lemos - 60.0h

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

[sem resposta]

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

Conhecer as técnicas de recolha, compilação, análise e interpretação de dados, a regressão linear simples e a teoria de amostragem; Utilizar o software SPSS em processos de análise de dados que incluem a definição, introdução, modificação, análise estatística e apresentação dos resultados; Utilizar ferramentas e automatismos avançados do Microsoft Excel, incluindo o recurso a programação em Virtual Basic for Applications (VBA), potenciando a eficiência das folhas de cálculo em ambiente profissional; Conferir aptidões para dinamizar a construção e produção de sistemas de informação, assim como de ferramentas em Excel de apoio à decisão; Promover dinâmicas de trabalho colaborativo; Desenvolver uma atitude crítica e reflexiva, maior autonomia nos diversos níveis de desempenho, bem como raciocínios com vista à sua aplicação em novas situações.

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

Know the techniques for collecting, compiling, analyzing and interpreting data, simple linear regression and sampling theory; Use SPSS software in data analysis processes that include definition, introduction, modification, statistical analysis and presentation of results; Use advanced Microsoft Excel tools and automation, including the use of programming in Virtual Basic for Applications (VBA), enhancing the efficiency of spreadsheets in a professional environment; Provide skills to streamline the construction and production of information systems, as well as decision support tools in Excel; Promote collaborative work dynamics; Develop a critical and reflective attitude, greater autonomy in the different levels of performance, as well as reasoning with a view to its application in new situations.

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

Métodos Estatísticos: 1. Estatística descritiva (breve resumo) 2. Regressão linear simples 3. Distribuições teóricas de probabilidades: Distribuições de Bernoulli, Binomial, Normal, Qui-Quadrado e T-Student 4. Introdução à Amostragem 5. Intervalos de confiança. Informática: 1. Excel: Conceitos essenciais. Formação personalizada, condicional e automática. Fórmulas e funções. Proteção e ocultação de células. Validação de dados. Formatação avançada de gráficos. Censurização e simulação de dados. Criação e otimização de tabelas dinâmicas. Controlos personalizados. 2. Fundamentos de Programação em VBA para Excel: Editor; Modelo de objetos do Excel; Procedimentos e funções. Gravação de macros. Variáveis, tipos de dados e constantes. Comunicação com o utilizador. Estruturas de controlo (Sequencial, Seleção e Repetição). 3. Tecnologias da Internet: Aspectos gerais de Redes. Principais conceitos e serviços da Internet. Evolução da Web 1.0, 2.0, 3.0 e 4.0. Ameaças digitais e sistemas de proteção.

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

Statistical Methods: 1. Descriptive statistics (brief summary) 2. Simple linear regression 3. Theoretical probability distributions: Bernoulli, Binomial, Normal, Chi-Square and T-Student distributions 4. Introduction to Sampling 5. Confidence intervals. Informatics: 1. Excel: Essential concepts. Personalized, conditional and automatic training. Formulas and functions. Cell protection and hiding. Data validation. Advanced graphics formatting. Scenario and data simulation. Creation and optimization of pivot tables. Custom controls. 2. Programming Fundamentals in VBA for Excel: Editor; Excel Object Model; Procedures and Functions. Macro recording. Variables, data types and constants. Communication with the user. Control structures (Sequential, Selection and Repetition). 3. Internet Technologies: General Aspects of Networks. Main concepts and services of the Internet. Evolution of Web 1.0, 2.0, 3.0 and 4.0. Digital threats and protection systems.

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

Os conteúdos programáticos foram concebidos no sentido de abordar, de forma integrada, os domínios mais relevantes da estatística e informática. Na componente de Métodos Estatísticos começa-se por uma breve introdução à Estatística Descritiva, seguindo-se a Regressão Linear, Distribuições de Probabilidades mais importantes e aplicação dos Intervalos de Confiança. Esta sequência permite aos estudantes terem formação básica sobre a teoria das Probabilidades e Estatística, de modo que possam proceder à aplicação correta das técnicas estatísticas e à interpretação crítica dos resultados, para além de utilizarem corretamente software estatístico. Na componente de Informática, numa primeira fase abordam-se as funcionalidades e ferramentas avançadas do Microsoft Excel, seguindo-se, para automatização de tarefas, a apresentação de conceitos fundamentais de programação com Macros e VBA para Excel. Por fim, abordam-se alguns dos fundamentos atuais das tecnologias da Internet.

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

The syllabus was designed to address, in an integrated manner, the most relevant domains of statistics and computing. The Statistical Methods component begins with a brief introduction to Descriptive Statistics, followed by Linear Regression, the most important Probability Distributions and application of Confidence Intervals. This sequence allows students to have basic training in the theory of Probability and Statistics, so that they can correctly apply statistical techniques and critically interpret the results, in addition to correctly using statistical software. In the IT component, in a first phase, the advanced features and tools of Microsoft Excel are addressed, followed by the presentation of fundamental concepts of programming with Macros and VBA for Excel for task automation. Finally, some of the current fundamentals of Internet technologies are addressed.

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

O ensino é ministrado em aulas teóricas e teórico-práticas, complementado pelo apoio ou esclarecimento individual, presencial ou apoiado por recursos digitais e audiovisuais, através de ferramentas síncronas e assíncronas. Além disso, é também utilizado o método expositivo dos conteúdos programáticos associado ao método ativo, recorrendo-se à resolução de tarefas de natureza diversificada que concretizam os temas desenvolvidos, de modo que a formação se centre na participação do estudante e na sua aprendizagem, através da resolução de exercícios, problemas e pesquisa documental. Toda a UC está organizada de modo que o estudante desenvolva, para além da aprendizagem dos conceitos lecionados, competências no domínio do rigor matemático, na capacidade de raciocínio, na resolução de tarefas que exijam a aplicação direta de conceitos abordados e na valorização do trabalho colaborativo, através da discussão, reflexão e análise.

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

Teaching is given in theoretical and theoretical-practical classes, complemented by individual support or clarification, in person or supported by digital and audiovisual resources, through synchronous and asynchronous tools. In addition, the expository method of the syllabus associated with the active method is also used, resorting to the resolution of tasks of a diversified nature that materialize the themes developed, so that the training focuses on student participation and learning, through of solving exercises, problems and documental research. The entire UC is organized so that the student develops, in addition to learning the concepts taught, skills in the field of mathematical rigor, in the ability to reason, in solving tasks that require the direct application of concepts covered and in the appreciation of collaborative work, through discussion, reflection and analysis.

**4.2.14. Avaliação (PT):**

A avaliação é baseada na aferição da aquisição e compreensão dos conhecimentos, bem como no desenvolvimento de competências. Consiste na realização de uma prova individual escrita, frequência (avaliação contínua) e/ou exame final nas épocas respetivas, complementada por trabalhos práticos realizados durante o período de aulas, como a resolução de exercícios, elaboração e apresentação de trabalhos, entre outros.

Os exames são compostos por duas partes, uma da componente Informática e outra de Métodos Estatísticos. A classificação máxima de cada componente da unidade curricular é de 10 valores.

Classificação final(1) - Classificação de Informática e Classificação de Métodos Estatísticos

Fica aprovado na unidade curricular o estudante que obtenha cumulativamente classificação mínima de 3,0 valores em cada componente da unidade curricular e classificação final não inferior a 9,5 valores.

(1) O estudante cuja nota na frequência/exame seja superior a 16 valores poderá realizar uma prova oral facultativa. Se efetuar a prova oral, a classificação final resultará da média aritmética das notas da frequência/exame e da prova oral, no caso de resultado superior a 16 valores; Caso contrário, ou não comparência à prova oral, será atribuída a classificação final de 16 valores.

É admitido à frequência (salvo regimes com regulamentação específica) o estudante inscrito no 1º ano com, pelo menos, 50% de presenças nas aulas teóricas e 75% nas aulas teórico-práticas no ano letivo em vigor e o estudante inscrito nos anos seguintes com, pelo menos, 75% de presenças nas aulas teórico-práticas no ano letivo em vigor.

É admitido a exame (salvo regimes com regulamentação específica) o estudante inscrito na UC com, pelo menos, 75% de presenças nas aulas teórico-práticas (de acordo com o Regulamento de avaliação de aproveitamento dos estudantes da ESAV).

O estudante que reúna as condições e deseje efetuar a frequência e/ou o exame da época normal, deverá proceder à sua inscrição, até 3 dias antes da data prevista para a realização dessas provas escritas de avaliação.

O estudante que realize a frequência e cuja classificação final seja inferior ou igual a 5,0 valores, não será admitido ao exame da época normal. O estudante que tenha aprovação na frequência e compareça ao exame da época normal, caso não desista, ser-lhe-á anulada a frequência.

**4.2.14. Avaliação (EN):**

The assessment is based on the assessment of the acquisition and understanding of knowledge, as well as the development of competences. It consists of carrying out an individual written test, attendance (continuous assessment) and/or final exam in the respective periods, complemented by practical work carried out during the class period, such as solving exercises, elaboration and presentation of works, among others.

The exams are composed of two parts, one for the Informatics component and the other for Statistical Methods. The maximum classification of each component of the curricular unit is 10 values.

Final classification(1) - Classification of Computing and Classification of Statistical Methods

The student who cumulatively obtains a minimum classification of 3.0 in each component of the course unit and a final classification of not less than 9.5 values is approved in the curricular unit.

(1) The student whose grade in the frequency/exam is greater than 16 values may take an optional oral test. If you take the oral test, the final classification will result from the arithmetic average of the frequency/exam scores and the oral test, in the case of a result greater than 16 values; Otherwise, or no attendance at the oral test, the final classification of 16 values will be assigned.

Students enrolled in the 1st year with at least 50% attendance in theoretical classes and 75% in theoretical-practical classes in the current academic year are admitted to attendance (except for specific regulations), and students enrolled in the following years with , at least 75% attendance in theoretical-practical classes in the current academic year.

The student enrolled in the Curricular Unit with at least 75% attendance in theoretical-practical classes is admitted to the exam (except for regimes with specific regulations) (according to the ESAV Student Performance Assessment Regulation).

The student who meets the conditions and wishes to attend the regular period and/or take the exam, must register, up to 3 days before the scheduled date for these written assessment tests.

The student who completes the frequency and whose final classification is less than or equal to 5.0, will not be admitted to the exam of the normal period. The student who has passed the frequency and attends the exam of the normal period, if he does not give up, will be cancelled.

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

As atividades desenvolvidas na UC são combinadas de forma a oferecer ao estudante a oportunidade de melhor perceber e analisar os temas tratados. Existem horas de exposição da matéria, complementadas com horas de trabalho prático e de aplicação, permitindo aos estudantes aplicar os conhecimentos adquiridos, bem como selecionar e aplicar os métodos e modelos estatísticos apropriados, de modo a obter conclusões que auxiliem a tomada de decisão, aos mais variados níveis, em contextos de incerteza. Não obstante, enfatiza-se o uso de sistemas informáticos, assim como dos softwares de aplicação SPSS e Microsoft Excel. Além disso, a consolidação dos conceitos efetua-se também através da realização de trabalhos práticos relevantes para o bom desempenho do trabalho diário real.

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*The activities developed in the Curricular Unit are combined in order to offer the student the opportunity to better understand and analyze the topics covered. There are hours of exposure to the subject, complemented with hours of practical work and application, allowing students to apply the knowledge acquired, as well as select and apply the appropriate statistical methods and models, in order to obtain conclusions that help decision making, different levels, in contexts of uncertainty. However, emphasis is placed on the use of computer systems, as well as SPSS and Microsoft Excel application software. In addition, the consolidation of concepts is also carried out by carrying out practical work relevant to the good performance of real daily work.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

Guimarães, R. & Mello, F. (2015). *Métodos Estatísticos para o ensino e a investigação nas ciências da saúde*. Ed Sílabo  
Marôco, J. (2018). *Análise Estatística com utilização do SPSS*. 7ª Ed., ReportNumber.  
Ribeiro, C., Pimenta, C., Pimenta, F., Murteira, B. & Silva, J. (2015). *Introdução à Estatística*. 3ª Ed., Escolar Editora  
Pestana, M. & Gageiro, J. (2014). *Análise de dados para Ciências Sociais: A complementaridade do SPSS*. 6ª Ed revista, atualizada e aumentada, Ed Sílabo  
António, P. (2015). *Informática e Tecnologias da Informação (1.ª ed.)*: Ed Sílabo  
Antunes, M. & Rodrigues, B. (2018). *Introdução à Cibersegurança: FCA - Ed Informática*  
Coelho, P. (2017). *Internet das coisas - Introdução prática: FCA - Ed Informática*  
Jelen, B. & Syrstad, T. (2019). *Microsoft Excel 2019 VBA and Macros (1.ª ed.)*: Pearson Education (US).  
Manzano, J. & Manzano, A. (2019). *Estudo Dirigido de Microsoft Excel 2019 Avançado (1.ª ed.)*: Ed Érica

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

Guimarães, R. & Mello, F. (2015). *Métodos Estatísticos para o ensino e a investigação nas ciências da saúde*. Ed Sílabo  
Marôco, J. (2018). *Análise Estatística com utilização do SPSS*. 7ª Ed., ReportNumber.  
Ribeiro, C., Pimenta, C., Pimenta, F., Murteira, B. & Silva, J. (2015). *Introdução à Estatística*. 3ª Ed., Escolar Editora  
Pestana, M. & Gageiro, J. (2014). *Análise de dados para Ciências Sociais: A complementaridade do SPSS*. 6ª Ed revista, atualizada e aumentada, Ed Sílabo  
António, P. (2015). *Informática e Tecnologias da Informação (1.ª ed.)*: Ed Sílabo  
Antunes, M. & Rodrigues, B. (2018). *Introdução à Cibersegurança: FCA - Ed Informática*  
Coelho, P. (2017). *Internet das coisas - Introdução prática: FCA - Ed Informática*  
Jelen, B. & Syrstad, T. (2019). *Microsoft Excel 2019 VBA and Macros (1.ª ed.)*: Pearson Education (US).  
Manzano, J. & Manzano, A. (2019). *Estudo Dirigido de Microsoft Excel 2019 Avançado (1.ª ed.)*: Ed Érica

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Métodos Instrumentais de Análise****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Métodos Instrumentais de Análise*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Instrumental Methods of Analysis*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

IA

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

FI

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

*Semestral 1ºS*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

*Semiannual 1st S*

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

135.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

0.00%

**4.2.7. Créditos ECTS:**

5.0

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• Edite Maria Relvas Neves Teixeira Lemos - 60.0h

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

[sem resposta]

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

*Pretende-se, com as aulas teóricas e prática laboratorial, desenvolver nos estudantes conhecimentos e aptidões necessários para a boa aplicação dos métodos instrumentais de análise laboratorial a questões reais e a aquisição de competências como analistas laboratoriais. Especificamente pretende-se que os estudantes adquiram capacidade para:*

*i) Reconhecer a importância dos métodos instrumentais de análise; ii) Conhecer as principais técnicas instrumentais e os princípios básicos da instrumentação; iii) interpretar corretamente a informação necessária para planear as diferentes etapas do processo analítico, desde a definição dos objetivos à amostragem e seleção do método analítico. iv) Efetuar o adequado tratamento dos resultados laboratoriais.*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

*It is intended, with theoretical classes and laboratory practice, to develop in students the knowledge and skills necessary for the good application of instrumental methods of laboratory analysis to real issues and the acquisition of skills as laboratory analysts. Specifically, it is intended that students acquire the ability to:*

*i) Recognize the importance of instrumental methods of analysis; ii) Know the main instrumental techniques and the basic principles of instrumentation; iii) correctly interpret the information needed to plan the different stages of the analytical process, from the definition of objectives to sampling and selection of the analytical method. iv) Carry out the appropriate treatment of laboratory results.*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):****I. CONCEITOS BÁSICOS**

I.1. Laboratórios em química e biotecnologia Ferramentas e conceitos básicos

I.2. Métodos Analíticos: seleção, desenvolvimento e validação

I.3. Avaliação dos dados analíticos – parâmetros estatísticos básicos

**II. ESPETROSCOPIA ATÓMICA**

II.1. Absorção atômica

II.2. Emissão atômica

II.3. Espectrometria de massa atômica

**III. ESPETROSCOPIA MOLECULAR**

III.1. Espectroscopia de absorção UV/Vis

III.2. Espectroscopia IV

III.3. Fluorimetria e quimiluminescência

**IV. MÉTODOS ELETROANALÍTICOS****V. MÉTODOS SEPARATIVOS**

V.1. Cromatografia gasosa

V.2. Cromatografia gasosa alta eficiência (HPLC)

V.3. Outras técnicas

**VI. OUTROS TÓPICOS**

VI.1. Métodos biológicos aplicados em processos de biosseparação e monitorização de processos de isolamento e purificação.

VI.2. Turbidimetria e Nefelometria

VI.3. Análise de partículas

VI.4. Automatização de procedimentos analíticos

VI.5. Preparação de amostras Técnicas básicas em biologia molecular

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):****I. BASIC CONCEPTS**

I.1. Chemistry and Biotechnology Laboratories Basic Concepts and Tools

I.2. Analytical Methods: selection, development and validation

I.3. Analytical data evaluation - basic statistical parameters

**II. ATOMIC SPECTROSCOPY**

II.1. atomic absorption

II.2. atomic emission

II.3. Atomic Mass Spectrometry

**III. MOLECULAR SPECTROSCOPY**

III.1. UV/Vis Absorption Spectroscopy

III.2. IR spectroscopy

III.3. Fluorimetry and chemiluminescence

**IV. ELECTROANALYTICAL METHODS****V. SEPARATIVE METHODS**

V.1. gas chromatography

V.2. High performance gas chromatography (HPLC)

V.3. Other techniques

**SAW. OTHER TOPICS**

VI.1. Biological methods applied in bioseparation processes and monitoring of isolation and purification processes.

VI.2. Turbidimetry and Nephelometry

VI.3. Particle analysis

VI.4. Automation of analytical procedures

VI.5. Sample preparation Basic techniques in molecular biology

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*A Biotecnologia utiliza intensivamente técnicas analíticas experimentais nas suas atividades. Considera-se que no domínio das capacidades e competências, o estudante deverá ser capaz de reconhecer a importância dos métodos instrumentais de análise; ii) Conhecer as principais técnicas instrumentais e os princípios básicos da instrumentação e escolher as metodologias de análise mais adequadas ao objetivo definido. O programa desenvolve-se nos seus pontos I a VI de modo a permitir cumprir esses objetivos. A componente prática reforça e complementa as matérias abordadas durante as aulas teóricas, e permite que os alunos ganhem experiência no manuseamento de instrumentação analítica*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*Biotechnology intensively uses experimental analytical techniques in its activities. It is considered that in the domain of skills and competences, the student should be able to recognize the importance of instrumental methods of analysis; ii) Know the main instrumental techniques and the basic principles of instrumentation and choose the most appropriate analysis methodologies for the defined objective. The program is developed in its points I to VI in order to fulfill these objectives. The practical component reinforces and complements the subjects covered during the theoretical classes, and allows students to gain experience in handling analytical instrumentation.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

*Nas aulas teóricas onde serão abordados os fundamentos dos diferentes métodos instrumentais, com especial incidência para os conceitos mais importantes que permitem a compreensão da mesma. A aprendizagem baseada em resolução de problemas é de igual forma coerente com os objetivos do curso, proporcionando conhecimentos sobre técnicas analíticas químicas e farmacêuticas modernas, promovendo, de igual forma, a aprendizagem cooperativa e a participação ativa dos alunos. As práticas de laboratório são projetadas para reforçar e complementar as matérias abordadas durante as aulas teóricas, e permitir que os alunos ganhem experiência no manuseamento de instrumentação analítica.*

*Para que os alunos compreendam de uma forma mais consistente todos os aspetos da escolha de um método e da apresentação de resultados analíticos, recorre-se à apresentação de cada relatório de trabalho prático realizado. O relatório será elaborado por um grupo de 2 ou 3 alunos, e será apresentado oralmente e discutido na aula por todos os alunos. Com esta metodologia pretende-se dar aos alunos uma visão global e integrada de toda a unidade curricular e estimular o hábito de pesquisa bibliográfica.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

*In theoretical classes where the fundamentals of the different instrumental methods will be addressed, with special focus on the most important concepts that allow the understanding of the same. Problem-solving-based learning is also consistent with the course objectives, providing knowledge of modern chemical and pharmaceutical analytical techniques, while also promoting cooperative learning and active student participation. Laboratory practices are designed to reinforce and complement the subjects covered during lectures, and allow students to gain experience in handling analytical instrumentation.*

*In order for students to understand more consistently all aspects of choosing a method and presenting analytical results, each practical work report is presented. The report will be prepared by a group of 2 or 3 students, and will be presented orally and discussed in class by all students. With this methodology it is intended to give students a global and integrated view of the entire curricular unit and encourage the habit of bibliographic research.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*Avaliação: A classificação final da disciplina corresponde a 70 % da avaliação da parte teórica e 30 % da parte laboratorial sendo obrigatória a aprovação a cada uma das componentes.*

*Avaliação da parte teórica - exame final (aprovação com nota igual ou superior a 7,0 valores).*

*Avaliação da parte prática - Avaliação contínua, baseada no desempenho laboratorial (0,5V) e realização, apresentação e discussão dos relatórios científicos (2 V) e avaliação individual (3,5V). Aprovação com nota igual ou superior a 3,0 valores).*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*Assessment: The final classification of the course corresponds to 70% of the assessment of the theoretical part and 30% of the laboratory part, with approval of each component being mandatory.*

*Assessment of the theoretical part - final exam (approval with a grade equal to or greater than 7.0).*

*Assessment of the practical part - Continuous assessment, based on laboratory performance (0.5V) and realization, presentation and discussion of scientific reports (2V) and individual assessment (3.5V). Approval with a grade equal to or greater than 3.0 values).*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*As aulas teóricas maioritariamente expositivas e dialogadas fornecem o adequado background teórico. As aulas laboratoriais permitem aos estudantes a aplicação das metodologias a situações reais e a aquisição de competências como analistas.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*The theoretical classes, mostly expository and dialogued, provide the appropriate theoretical background. Laboratory classes allow students to apply methodologies to real situations and acquire skills as analysts.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

*Em cada aula é fornecido material de apoio elaborado pelo docente.*

*Harris D. (2015). Quantitative Chemical Analysis, 8ª edição, Macmillan Learning.*

*Skoog D. A., West D., Holler F. J., Crouch S. R. (2017). Principles of Instrumental Analysis, 7th edition, Brooks Cole.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

*In each class, support material prepared by the teacher is provided.*

*Harris D. (2015). Quantitative Chemical Analysis, 8ª edição, Macmillan Learning.*

*Skoog D. A., West D., Holler F. J., Crouch S. R. (2017). Principles of Instrumental Analysis, 7th edition, Brooks Cole.*

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

**Mapa III - Microbiologia****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Microbiologia*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Microbiology*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

CB

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

BS

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

Semestral 1ºS

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

Semiannual 1st S

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

135.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

0.00%

**4.2.7. Créditos ECTS:**

5.0

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• Débora Andreia Campelo Campos - 60.0h

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

[sem resposta]

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

A Unidade Curricular procura refletir o nível científico e tecnológico do ensino em que se situa e procura atingir os seguintes objetivos: a) Encontrar uma definição abrangente e correta de microrganismo ou micróbio; b) Compreender a posição do mundo microbiano relativamente aos outros seres vivos; c) Perceber a inclusão dos vírus na microbiologia, apesar entidades biológicas acelulares; d) Caracterizar os grandes grupos de microrganismos celulares: bactérias, fungos, algas e protozoários; e) Utilizar de forma inteligente o microscópio ótico ou fotónico; f) Preparar adequadamente meios de cultura e perceber as necessidades nutritivas e ambientais dos microrganismos; g) Conhecer os métodos e técnicas de manipulação, cultivo, isolamento, identificação, medição, contagem e conservação de microrganismos.

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

The Curricular Unit seeks to reflect the scientific and technological level of education in which it is located and seeks to achieve the following objectives: a) Find a comprehensive and correct definition of microorganism or microbe; b) Understand the position of the microbial world in relation to other living beings; c) Understand the inclusion of viruses in microbiology, despite acellular biological entities; d) Characterize the large groups of cellular microorganisms: bacteria, fungi, algae and protozoa; e) Intelligently use the optical or photonic microscope; f) Adequately prepare culture media and understand the nutritional and environmental needs of microorganisms; g) Know the methods and techniques of manipulation, cultivation, isolation, identification, measurement, counting and conservation of microorganisms.

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

Áreas de aplicação da microbiologia. Definição de microrganismo. Posição dos microrganismos no mundo vivo. Os microrganismos e suas relações com os outros seres vivos. Caracterização sumária dos grandes grupos de microrganismos: bactérias, fungos, protozoários, algas e vírus. Estudo das bactérias: morfologia e ultra-estrutura, nutrição bacteriana e grupos ecofisiológicos, reprodução e crescimento bacteriano, genética bacteriana. Estudo dos fungos: morfologia e ultra-estrutura, reprodução e crescimento. Estudo dos protozoários e das algas: morfologia e ultra-estrutura, reprodução e ecofisiologia. Estudo dos vírus: morfologia e composição, tipos de vírus, invasão e replicação. Bacteriófagos: ciclo lítico e ciclo lisogénico. Importância dos microrganismos nos diferentes sectores da atividade humana. Estudo das relações dos microrganismos com animais, plantas, solo e alimentos. Execução de preparações de microrganismos. Fundamentos e execução dos métodos próprios da microbiologia.

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

*Application areas of microbiology. Meaning of microorganism. Position of microorganisms in the living world. Microorganisms and their relationships with other living beings. Summary characterization of the large groups of microorganisms: bacteria, fungi, protozoa, algae and viruses. Study of bacteria: morphology and ultrastructure, bacterial nutrition and ecophysiological groups, bacterial reproduction and growth, bacterial genetics. Study of fungi: morphology and ultrastructure, reproduction and growth. Study of protozoa and algae: morphology and ultrastructure, reproduction and ecophysiology. Study of viruses: morphology and composition, virus types, invasion and replication. Bacteriophages: lytic cycle and lysogenic cycle. Importance of microorganisms in different sectors of human activity. Study of the relationships of microorganisms with animals, plants, soil and food. Carrying out preparations from microorganisms. Fundamentals and implementation of microbiology methods.*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*Da análise cuidada dos conteúdos programáticos propostos, facilmente se demonstra a relação causal e de coerência que existe entre os conteúdos programáticos e os objetivos que se pretendem atingir. A formação e as competências obtidas pelos alunos como resultado do processo ensino/aprendizagem, traduzem de forma coerente os objetivos definidos. Estamos convictos, que desta forma, os conhecimentos ministrados nas aulas teóricas ao serem clarificados e demonstrados nas aulas práticas, conferem aos alunos formação coerente e eficaz com os objetivos propostos.*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*From the careful analysis of the proposed syllabus, it is easy to demonstrate the causal and coherence relationship that exists between the syllabus and the objectives that are intended to be achieved. The training and competences obtained by the students as a result of the teaching/learning process coherently translate the defined objectives. We are convinced that, in this way, the knowledge taught in theoretical classes, when clarified and demonstrated in practical classes, provide students with coherent and effective training with the proposed objectives.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

*A informação nas aulas teóricas é transmitida de forma expositiva, recorrendo aos meios áudio -visuais informáticos, estimulando e permitindo aos estudantes uma participação ativa sobre os assuntos versados. No final das sessões teóricas promove-se um debate reflexivo e crítico sobre os assuntos de maior relevância, que foram ministrados na aula. Potenciação do trabalho autónomo do estudante através da estimulação do gosto pela pesquisa bibliográfica, como forma de aprofundar e sedimentar o conhecimento científico e técnico. Nas aulas práticas o professor explica o fundamento das metodologias e funcionamento dos equipamentos laboratoriais utilizados, demonstrando e exemplificando, previamente, os procedimentos laboratoriais necessários à realização das diferentes técnicas e metodologias. Posteriormente, promove-se a aquisição de proficiência, por parte dos estudantes, através da execução individual das técnicas e métodos, conforme a natureza e objetivos de cada um dos protocolos das aulas práticas.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

*The information in the theoretical classes is transmitted in an expository way, using audio-visual computer media, stimulating and allowing students an active participation in the subjects covered. At the end of the theoretical sessions, a reflective and critical debate is promoted on the most relevant subjects, which were taught in class. Potentiation of the student's autonomous work through the stimulation of a taste for bibliographic research, as a way of deepening and sedimenting scientific and technical knowledge. In practical classes, the teacher explains the fundamentals of the methodologies and operation of the laboratory equipment used, demonstrating and exemplifying, in advance, the laboratory procedures necessary to carry out the different techniques and methodologies. Subsequently, the acquisition of proficiency by the students is promoted, through the individual execution of techniques and methods, according to the nature and objectives of each of the protocols of the practical classes.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*A avaliação da Unidade Curricular será feita de acordo com o preceituado nos pontos seguintes: 1- Obrigatoriedade de presenças às aulas práticas, com uma assiduidade de pelo menos 75%; 2- A classificação à unidade curricular será obtida pela realização de uma prova escrita individual (prova objetiva com questões de resposta múltipla), que incluirá questões sobre a matéria versada nas aulas teóricas e nas aulas práticas; 3- O estudante poderá submeter-se aos três momentos de avaliação estabelecidos (final do semestre, exame normal e exame de recurso), bem como a épocas especiais, se tiver estatuto para tal. 4 - O estudante será dispensado do exame normal, se a classificação obtida no final do semestre for igual ou superior a 10 (dez) valores; 5 – Caso o estudante tenha obtido dispensa, e mesmo assim, se submeter e realizar o exame normal, perde de forma definitiva a classificação já obtida (dispensa), ficando sujeito à classificação que vier a obter no exame normal; 6- Todas as Classificações serão expressas numa escala de 0 a 20 valores. 7 - Se o estudante não satisfizer o preceituado no ponto 1, não será admitido a qualquer momento de avaliação, no presente ano letivo, a menos que seja trabalhador estudante.*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*The evaluation of the Curricular Unit will be carried out in accordance with the provisions of the following points: 1- Mandatory attendance at practical classes, with an attendance of at least 75%; 2- The classification of the curricular unit will be obtained by carrying out an individual written test (objective test with multiple answer questions), which will include questions about the subject covered in theoretical and practical classes; 3- The student may submit to the three established evaluation moments (end of the semester, normal exam and appeal exam), as well as special periods, if he has the statute to do so. 4 - The student will be exempted from the normal exam, if the classification obtained at the end of the semester is equal to or greater than 10 (ten) values; 5 – If the student has obtained exemption, and even so, submits and performs the normal exam, he/she loses definitively the classification already obtained (waiver), being subject to the classification that he/she will obtain in the normal exam; 6- All Ratings will be expressed on a scale from 0 to 20 values. 7 - If the student does not comply with the provisions of point 1, will not be admitted to any evaluation moment in the current academic year, unless he/she is a student worker.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*Da observação das metodologias de ensino e da avaliação propostas, facilmente se demonstra que as metodologias de ensino apresentadas são perfeitamente coerentes, quer com os conteúdos programáticos, quer com os objetivos que a Unidade Curricular pretende atingir.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*From the observation of the proposed teaching methodologies and assessment, it is easy to demonstrate that the teaching methodologies presented are perfectly coherent, both with the syllabus and with the objectives that the Curricular Unit intends to achieve.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

*Dworking M.; Falkow S; Rosenberg E.; Schleifer K. H.; Stackebrandt E (2006). The prokaryotes: A handbook on the biology of bacteria. 3ª Edição, Springer, 1107 pp.  
Ferreira W. F. C.; Sousa J. C. F. & Lima N (2010). Microbiologia. Lidel, Edições Técnicas. Lisboa, 622 pp.  
Medigan M. T.; Martinko J. M. & Parker J. (2000). Brock Biology of Microorganisms. 9ª Edição, Prentice - Hall, Inc. Upper Saddle River, 991 pp.  
Pelczar M; Chan E. C. S.; Krieg N. R..(1999). Microbiologia: Conceitos e aplicações. 2ª Edição, Vol. I e II, Makron Books, Brasil.  
Pinto A. F. M. A. & Teixeira D. 2022. Vamos Aprender a Observar, a Cultivar e a Isolar Micróbios. Microbiologia: Práticas Microbiológicas. IPV, Escola Superior Agrária de Viseu, 43 pp.  
Prescott L. M.; Harley J. P. & Klein D. A..(1996). Microbiology. 3ª Edição, Wm. C. Brown Publishers, 935 pp.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

*Dworking M.; Falkow S; Rosenberg E.; Schleifer K. H.; Stackebrandt E (2006). The prokaryotes: A handbook on the biology of bacteria. 3ª Edição, Springer, 1107 pp.  
Ferreira W. F. C.; Sousa J. C. F. & Lima N (2010). Microbiologia. Lidel, Edições Técnicas. Lisboa, 622 pp.  
Medigan M. T.; Martinko J. M. & Parker J. (2000). Brock Biology of Microorganisms. 9ª Edição, Prentice - Hall, Inc. Upper Saddle River, 991 pp.  
Pelczar M; Chan E. C. S.; Krieg N. R..(1999). Microbiologia: Conceitos e aplicações. 2ª Edição, Vol. I e II, Makron Books, Brasil.  
Pinto A. F. M. A. & Teixeira D. 2022. Vamos Aprender a Observar, a Cultivar e a Isolar Micróbios. Microbiologia: Práticas Microbiológicas. IPV, Escola Superior Agrária de Viseu, 43 pp.  
Prescott L. M.; Harley J. P. & Klein D. A..(1996). Microbiology. 3ª Edição, Wm. C. Brown Publishers, 935 pp.*

**4.2.17. Observações (PT):**

*[sem resposta]*

**4.2.17. Observações (EN):**

*[sem resposta]*

**Mapa III - Microbiologia Industrial****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Microbiologia Industrial*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Industrial Microbiology*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

CB

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

BS

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

Semestral 2ºS

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

Semiannual 2nd S

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

135.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

0.00%

**4.2.7. Créditos ECTS:**

5.0

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• Ricardo Gómez-García - 60.0h

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

[sem resposta]

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

A Unidade Curricular procura refletir o nível tecnológico do ensino em que se situa e procura atingir os seguintes objetivos e competências:

a) Dominar a cinética do crescimento microbiano em sistemas abertos e sistemas fechados; b) Perceber a utilização dos microrganismos como alimento e como produtores de alimentos e de outros bioprodutos; c) Identificar e caracterizar os principais grupos de microrganismos e os respetivos substratos utilizados nos bioprocessos industriais; d) Compreender o papel dos microrganismos nos processos de biorremediação e na produção de biocombustíveis; e) Compreender a dinâmica dos microrganismos ao longo de bioprocessos agroindustriais como a produção de iogurte, bebidas fermentadas, compostagem e silagem; f) Compreender o papel dos microrganismos na qualidade microbiológica dos bioprodutos; g) Executar e aplicar os métodos clássicos e modernos de deteção e quantificação de populações microbianas.

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

The Curricular Unit seeks to reflect the technological level of education in which it is located and seeks to achieve the following objectives and skills: a) Master the kinetics of microbial growth in open and closed systems; b) Understand the use of microorganisms as food and as producers of food and other bioproducts; c) Identify and characterize the main groups of microorganisms and the respective substrates used in industrial bioprocesses; d) Understand the role of microorganisms in bioremediation processes and in the production of biofuels; e) Understand the dynamics of microorganisms throughout agro-industrial bioprocesses such as the production of yogurt, fermented beverages, compost and silage; f) Understand the role of microorganisms in the microbiological quality of bioproducts; g) Execute and apply classical and modern methods of detection and quantification of microbial populations.

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

Estudo do crescimento microbiano em sistemas fechados e sistemas abertos (biorreactores). Matemática do crescimento microbiano, dedução e definição dos parâmetros associados ao crescimento: velocidade ou taxa de crescimento; número de gerações; tempo médio de geração ou duplicação; fluxo de entrada; fluxo de saída; taxa de diluição; concentração de células. Papel e caracterização dos principais grupos de microrganismos utilizados nas biotecnologias agroindustriais e Industriais. Estudo e caracterização dos diferentes substratos utilizados nos bioprocessos. Caracterização dos metabolitos primários e secundários. Técnicas de separação e de purificação dos bioprodutos produzidos. Avaliação da cinética do crescimento das populações microbianas nos bioprocessos agroindustriais como a produção de iogurte, bebidas fermentadas, compostagem e silagem. Estudo dos fundamentos, natureza e expressão dos resultados, dos métodos usados para a deteção e quantificação de microrganismos. Avaliação qual

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

*Study of microbial growth in closed and open systems (bioreactors). Mathematics of microbial growth, deduction and definition of parameters associated with growth: speed or rate of growth; number of generations; average generation or doubling time; input stream; outflow; dilution rate; cell concentration. Role and characterization of the main groups of microorganisms used in agro-industrial and industrial biotechnologies. Study and characterization of different substrates used in bioprocesses. Characterization of primary and secondary metabolites. Techniques for separating and purifying the produced bioproducts. Evaluation of the kinetics of the growth of microbial populations in agro-industrial bioprocesses such as the production of yogurt, fermented beverages, compost and silage. Study of the fundamentals, nature and expression of the results, of the methods used for the detection and quantification of microorganisms. Hygienic quality assessment of bioproducts: required microbiology*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*Da análise cuidada dos conteúdos programáticos propostos, facilmente se demonstra a relação causal e de coerência que existe entre os conteúdos programáticos e os objetivos que se pretendem atingir. A formação e as competências obtidas pelos alunos como resultado do processo ensino/aprendizagem, traduzem de forma coerente os objetivos definidos. Estamos convictos, que desta forma, os conhecimentos ministrados nas aulas teóricas ao serem clarificados e demonstrados nas aulas práticas, conferem aos alunos formação coerente e eficaz com os objetivos propostos.*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*From the careful analysis of the proposed syllabus, it is easy to demonstrate the causal and coherence relationship that exists between the syllabus and the objectives that are intended to be achieved. The training and competences obtained by the students as a result of the teaching/learning process coherently translate the defined objectives. We are convinced that, in this way, the knowledge taught in theoretical classes, when clarified and demonstrated in practical classes, provide students with coherent and effective training with the proposed objectives.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

*A informação nas aulas teóricas é transmitida de forma expositiva, recorrendo aos meios áudio -visuais informáticos, estimulando e permitindo aos estudantes uma participação ativa sobre os assuntos versados. No final das sessões teóricas promove-se um debate reflexivo e crítico sobre os assuntos de maior relevância, que foram ministrados na aula. Potenciação do trabalho autónomo do estudante através da estimulação do gosto pela pesquisa bibliográfica, como forma de aprofundar e sedimentar o conhecimento científico e técnico. Nas aulas práticas o professor explica o fundamento das metodologias e funcionamento dos equipamentos laboratoriais utilizados, demonstrando e exemplificando, previamente, os procedimentos laboratoriais necessários à realização das diferentes técnicas e metodologias. Posteriormente, promove-se a aquisição de proficiência, por parte dos estudantes, através da execução individual das técnicas e métodos, conforme a natureza e objetivos de cada um dos protocolos das aulas práticas.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

*The information in theoretical classes is transmitted in an expository way, using audio-visual computer media, stimulating and allowing students an active participation in the subjects covered. At the end of the theoretical sessions, a reflective and critical debate is promoted on the most relevant subjects, which were taught in class. Potentiation of the student's autonomous work through the stimulation of a taste for bibliographic research, as a way of deepening and sedimenting scientific and technical knowledge. In practical classes, the teacher explains the fundamentals of the methodologies and operation of the laboratory equipment used, demonstrating and exemplifying, in advance, the laboratory procedures necessary to carry out the different techniques and methodologies. Subsequently, the acquisition of proficiency by the students is promoted, through the individual execution of the techniques and methods, according to the nature and objectives of each of the protocols of the practical classes.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*A avaliação da Unidade Curricular será feita de acordo com o preceituado nos pontos seguintes: 1- Obrigatoriedade de presenças às aulas práticas, com uma assiduidade de pelo menos 75%; 2- A classificação à unidade curricular será obtida pela realização de uma prova escrita individual (prova objetiva com questões de resposta múltipla), que incluirá questões sobre a matéria versada nas aulas teóricas e nas aulas práticas; 3- O estudante poderá submeter-se aos três momentos de avaliação estabelecidos (final do semestre, exame normal e exame de recurso), bem como a épocas especiais, se tiver estatuto para tal. 4 - O estudante será dispensado do exame normal, se a classificação obtida no final do semestre for igual ou superior a 10 (dez) valores; 5 – Caso o estudante tenha obtido dispensa, e mesmo assim, se submeter e realizar o exame normal, perde de forma definitiva a classificação já obtida (dispensa), ficando sujeito à classificação que vier a obter no exame normal; 6- Todas as Classificações serão expressas numa escala de 0 a 20 valores. 7 - Se o estudante não satisfizer o preceituado no ponto 1, não será admitido a qualquer momento de avaliação, no presente ano letivo, a menos que seja trabalhador estudante.*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

The evaluation of the Curricular Unit will be carried out in accordance with the provisions of the following points: 1- Mandatory attendance at practical classes, with an attendance of at least 75%; 2- Classification for the curricular unit will be obtained by carrying out an individual written test (objective test with multiple answer questions), which will include questions about the subject covered in theoretical and practical classes; 3- The student may submit to the three established evaluation moments (end of the semester, normal exam and appeal exam), as well as special periods, if he has the statute for that. 4 - The student will be exempted from the normal exam, if the classification obtained at the end of the semester is equal to or greater than 10 (ten) values; 5 – If the student has obtained exemption, and even so, submits and performs the normal exam, he/she loses definitively the classification already obtained (waiver), being subject to the classification obtained in the normal exam; 6- All Ratings will be expressed on a scale from 0 to 20 values. 7 - If the student does not comply with the provisions of point 1, he/she will not be admitted to any evaluation moment in the current academic year, unless he/she is a student worker.

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

Da observação das metodologias de ensino e da avaliação propostas, facilmente se demonstra que as metodologias de ensino apresentadas são perfeitamente coerentes, quer com os conteúdos programáticos, quer com os objetivos que a Unidade Curricular pretende atingir.

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

From the observation of the proposed teaching methodologies and assessment, it is easy to demonstrate that the teaching methodologies presented are perfectly coherent, both with the syllabus and with the objectives that the Curricular Unit intends to achieve.

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

Baltz, R. H., Demain A. L., Davis, J. S. (2010). *Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology*. 3ª Edição ASM Press.  
El-Mansi E. M. T. et al. (Editores) (2020). *Fermentation Microbiology and Biotechnology*. 4ª Edição. Boca Raton. Florida. CRC Press.  
Glazer, N. A. (2007). *Microbial Biotechnology. Fundamentals of Applied Microbiology*. 2ª edição. Cambridge. University Press.  
Okafor, N. (2020). *Modern Industrial Microbiology and Biotechnology*. 2ª Edição. New York. CRC Press.  
Ray B., Bhuria A. (2013). *Fundamental Food Microbiology*. 5ª edition. CRC Press. 663 pp. ISBN: 9781466564435-CAT# K 16040.  
Tsakalidou E., Papadinitrion K. (Edts) (2011). *Stress Responses of Lactic Acid Bacteria. Food Microbiology and Food Safety Series*. Springer. 530 pp.  
Waits M. J., et al. (2001). *Industrial Microbiology. An Introduction*. Blackwell.

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

Baltz, R. H., Demain A. L., Davis, J. S. (2010). *Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology*. 3ª Edição ASM Press.  
El-Mansi E. M. T. et al. (Editores) (2020). *Fermentation Microbiology and Biotechnology*. 4ª Edição. Boca Raton. Florida. CRC Press.  
Glazer, N. A. (2007). *Microbial Biotechnology. Fundamentals of Applied Microbiology*. 2ª edição. Cambridge. University Press.  
Okafor, N. (2020). *Modern Industrial Microbiology and Biotechnology*. 2ª Edição. New York. CRC Press.  
Ray B., Bhuria A. (2013). *Fundamental Food Microbiology*. 5ª edition. CRC Press. 663 pp. ISBN: 9781466564435-CAT# K 16040.  
Tsakalidou E., Papadinitrion K. (Edts) (2011). *Stress Responses of Lactic Acid Bacteria. Food Microbiology and Food Safety Series*. Springer. 530 pp.  
Waits M. J., et al. (2001). *Industrial Microbiology. An Introduction*. Blackwell.

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Proteção Vegetal e Biotecnologia****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Proteção Vegetal e Biotecnologia

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Crop protection and biotechnology*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

*CB*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

*BS*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

*Semestral 1ºS*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

*Semiannual 1st S*

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*135.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0*

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

*0.00%*

**4.2.7. Créditos ECTS:**

*5.0*

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

*• Cristina Isabel Amaro da Costa - 60.0h*

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

*[sem resposta]*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

*Desenvolver conhecimentos e competências necessárias sobre proteção de culturas, diagnóstico, técnicas biológicas moleculares e biotecnologia vegetal para a melhoria da qualidade dos produtos vegetais*

*Promover a sensibilização para modernas estratégias biotecnológicas de melhoria da qualidade e proteção das culturas*

*Identificar e avaliar stress bióticos e abióticos e compreender os mecanismos de defesa das plantas*

*Ser capaz avaliar os riscos de agentes emergentes à escala global e regional, em particular relacionados com a globalização e cenários de alterações climáticas*

*Saber avaliar os riscos associados aos sistemas alimentares relacionados com as estratégias de proteção das culturas*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

*Develop the necessary knowledge and skills on crop protection, diagnostics, molecular biological techniques and plant biotechnology for quality improvement of plant products*

*Promote awareness of modern biotechnological strategies for quality improvement and crop protection*

*Identify and evaluate biotic and abiotic stresses and understand plant defense mechanisms*

*Be able to assess risks from emerging agents on a global and regional scale, mainly related with globalization and climate change scenarios*

*Know how to assess risks associated with food systems related to crop protection strategies*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

1. Fatores bióticas e abióticas em sistemas agrícolas
2. Pragas/doenças em sistemas agrícolas e diagnóstico
3. Interação planta praga/patógeno
4. Mecanismos de defesa das plantas e abordagem biotecnológica para a melhoria da qualidade dos produtos vegetais
5. Epidemiologia e gestão de pragas/doenças das culturas agrícolas e pós-colheita
6. Geografia de pragas e doenças. Cenários de alterações climáticas
7. Estratégias de proteção de culturas em sistemas alimentares sustentáveis
8. Riscos alimentares relacionados com as estratégias de proteção das culturas
9. Técnicas laboratoriais em entomologia, fitopatologia e biologia molecular na proteção de culturas

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

1. Biotic and abiotic stresses in crops
2. Plant pests/diseases and diagnosis
3. Plant pest/pathogen interaction
4. Plant defense mechanism and biotechnology approach for quality improvement of plant products
5. Epidemiology and plant pests/diseases management
6. Geography of pests and diseases. Climate change scenarios
7. Crop protection strategies in sustainable food systems
8. Food risks related with crop protection strategies
9. Laboratory techniques in entomology, phytopatology and molecular biology in crop protection

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*Desenvolver conhecimentos e competências necessárias sobre proteção de culturas, diagnóstico, técnicas biológicas moleculares e biotecnologia vegetal para a melhoria da qualidade dos produtos vegetais – Ponto 1, 2, 3, 9*  
*Promover a sensibilização para modernas estratégias biotecnológicas de melhoria da qualidade e proteção das culturas – Ponto 1, 2, 7, 8*  
*Identificar e avaliar stress bióticos e abióticos e compreender os mecanismos de defesa das plantas – Ponto 3, 4, 5, 9*  
*Ser capaz avaliar os riscos de agentes emergentes à escala global e regional, em particular relacionados com a globalização e cenários de alterações climáticas – Ponto 5, 6*  
*Saber avaliar os riscos associados aos sistemas alimentares relacionados com as estratégias de proteção das culturas – ponto 6, 7, 8*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*Develop the necessary knowledge and skills on crop protection, diagnostics, molecular biological techniques and plant biotechnology for quality improvement of plant products – item 1, 2, 3, 9*  
*Promote awareness of modern biotechnological strategies for quality improvement and crop protection item 1, 2, 7, 8*  
*Identify and evaluate biotic and abiotic stresses and understand plant defense mechanisms – item 3, 4, 5, 9*  
*be able to assess risks from emerging agents on a global and regional scale, mainly related with globalization and climate change scenarios – item 5, 6*  
*Know how to assess risks associated with food systems related to crop protection strategies – item 6, 7, 8*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

*A aquisição das competências e conhecimento será baseada no desenvolvimento de um Projeto a desenvolver em rede, promovendo metodologias de aprendizagem ativa. O projeto será apresentado na forma escrita e oral. A apresentação e discussão dos conceitos será baseada na pesquisa, análise de informação e discussão geral em cada módulo. A componente prática inclui trabalhos de avaliação e desenvolvimento nas diversas temáticas abordadas (campo e laboratório), conducentes à realização do projeto. A avaliação de conceitos será realizada através de prova oral, com base na matriz de conhecimentos definida.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

*The acquisition of skills and knowledge will be based on the development of a Project to be developed in a network, promoting active learning methodologies. The project will be presented in written and oral form. The presentation and discussion of concepts will be based on research, information analysis and general discussion in each module. The practical component includes assessment and development work on the various topics covered (field and laboratory), leading to the realization of the project. The assessment of concepts will be carried out through an oral test, based on the defined knowledge matrix.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*A avaliação é contínua (0 a 20 valores, nota mínima 10,0 valores), e resulta em CF (classificação final) - 0,5\*A e 0,4\*B e 0,1\*C, com (A) Projeto, (B) Exame/teste oral, (C) assiduidade, empenhamento e participação.*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

The assessment is continuous (0 to 20 points, minimum grade 10.0 points), and results in CF (final grade) -  $0.5*A$  e  $0.4*B$  e  $0.1*C$ , with (A) Project, (B) Oral exam/test, (C) attendance, commitment and participation.

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

O desenvolvimento de um Projeto permitirá: promover a sensibilização para modernas estratégias biotecnológicas de melhoria da qualidade e proteção das culturas, avaliar os riscos de agentes emergentes em cenários de globalização e alterações climáticas, e associados aos sistemas alimentares. A realização de uma avaliação oral contribuirá para consolidar conhecimentos sobre proteção de culturas, diagnóstico, técnicas biológicas moleculares e biotecnologia vegetal. O processo de aprendizagem irá contribuir para desenvolver competências de preparação, processamento, interpretação e comunicação de informação sobre proteção de plantas e biotecnologia, bem como para integrar conhecimentos na decisão de problemas práticos. A preparação do projeto incluirá a aplicação dos conhecimentos teóricos na abordagem dos grandes problemas e soluções e contribuirá para desenvolver capacidade de condução de estudos de proteção das culturas em abordagens biotecnológicas.

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

The development of a Project will: promote awareness of modern biotechnological strategies to improve crop quality and protection, assess risks of emerging agents in scenarios of globalization and climate change, and associated with food systems. An oral assessment will contribute to consolidate knowledge on crop protection, diagnostics, molecular biological techniques and plant biotechnology. The learning process will contribute to develop skills in preparing, processing, interpreting and communicating information on plant protection and biotechnology, as well as integrating knowledge in deciding practical problems. Project preparation will include the application of theoretical knowledge in addressing major problems and solutions and will contribute to develop ability to conduct crop protection studies in biotechnological approaches.

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

Altman A, Hasegawa PM (2012) *Plant biotechnology and agriculture: prospects for the 21st century*. Academic press, <https://www.sciencedirect.com/book/9780123814661/plant-biotechnology-and-agriculture>  
Costa CA et al. (2019) *Pest Control In Organic Farming*. In: Chandran S, Unni Mr, Thomas S (Eds). *Organic Farming*, Woodhead Publishing: 41-90.  
Dickinson M (2004) *Molecular plant pathology*. Garland Science  
Giudice G et al (2021) *Novel and emerging biotechnological crop protection approaches*. *Plant Biotechnol J*. <https://doi.org/10.1111/pbi.13605>  
Higgs PG, Attwood TK (2013) *Bioinformatics and molecular evolution*. John Wiley & Sons,  
Kaushal M, Prasad R (2021) *Microbial Biotechnology in Crop Protection*. Springer.  
Marshall G, Walters D (1994) *Molecular biology in crop protection*. Springer,  
Mateos Fernández R et al (2022) *Insect pest management in the age of synthetic biology*. *Plant Biotechnol. J*. <https://doi.org/10.1111/pbi.13685>

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

Altman A, Hasegawa PM (2012) *Plant biotechnology and agriculture: prospects for the 21st century*. Academic press, <https://www.sciencedirect.com/book/9780123814661/plant-biotechnology-and-agriculture>  
Costa CA et al. (2019) *Pest Control In Organic Farming*. In: Chandran S, Unni Mr, Thomas S (Eds). *Organic Farming*, Woodhead Publishing: 41-90.  
Dickinson M (2004) *Molecular plant pathology*. Garland Science  
Giudice G et al (2021) *Novel and emerging biotechnological crop protection approaches*. *Plant Biotechnol J*. <https://doi.org/10.1111/pbi.13605>  
Higgs PG, Attwood TK (2013) *Bioinformatics and molecular evolution*. John Wiley & Sons,  
Kaushal M, Prasad R (2021) *Microbial Biotechnology in Crop Protection*. Springer.  
Marshall G, Walters D (1994) *Molecular biology in crop protection*. Springer,  
Mateos Fernández R et al (2022) *Insect pest management in the age of synthetic biology*. *Plant Biotechnol. J*. <https://doi.org/10.1111/pbi.13685>

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Qualidade e Segurança Alimentar****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Qualidade e Segurança Alimentar

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Quality and Food Safety*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

IA

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

FI

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

*Semestral 1ºS*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

*Semiannual 1st S*

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

135.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-30.0; TP-15.0; PL-15.0*

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

0.00%

**4.2.7. Créditos ECTS:**

5.0

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• *Paula Maria dos Reis Correia - 60.0h*

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

*[sem resposta]*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

*Dotar os estudantes de conhecimentos sobre higiene e segurança alimentar.*

*O estudante deverá saber identificar, realizar e implementar medidas efetivas relacionadas com a qualidade e segurança alimentar, nomeadamente as relacionadas com a elaboração do Manual de Boas Práticas, Plano de Higiene e implementação do Sistema HACCP.*

*Formação de técnicos dinâmicos e atualizados no âmbito da higiene e segurança alimentar, com capacidade de integração das matérias lecionadas no contexto empresarial, para proporcionar um maior desenvolvimento das empresas do setor agroalimentar*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

*Provide students with knowledge about hygiene and food safety.*

*The student must be able to identify, carry out and implement effective measures related to food quality and safety, namely those related to the preparation of the Manual of Good Practices, Hygiene Plan and implementation of the HACCP System.*

*Training of dynamic and up-to-date technicians in the field of food hygiene and safety, with the ability to integrate the subjects taught in the business context, to provide greater development for companies in the agrifood sector.*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

Componente teórica: 1. Conceitos 2. Autocontrolo e Manual de Boas Práticas 3. Controlo da qualidade microbiológica nas indústrias alimentares 4. Qualidade microbiológica dos alimentos 5. Higiene e limpeza nas indústrias alimentares 6. Pré-requisitos HACCP 7. Sistema HACCP 8. Implementação do HACCP 9. Rastreabilidade 10. Auditorias ao sistema HACCP 11. Legislação.

Componente teórico-prática e prática laboratorial: 1. Conceitos gerais sobre a prática microbiológica 2. Revisão de técnicas de microbiologia 3. Preparação de amostras para análise microbiológica (homogeneização de alimentos sólidos) 4. Enumeração de microrganismos aeróbios totais 5. Pesquisa e estimativa de indicadores microbiológicos 6. Controlo microbiológico de superfícies 7. Trabalhos de grupo: desenvolvimento de Manual de Boas Práticas e plano de higiene, bem como um plano HACCP.

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

Theoretical component: 1. concepts 2. Autocontrol and manual of good practices 3. microbiological quality control in food industries 4. microbiological quality of food 5. hygiene and cleaning in food industries 6. pre-requisites HACCP 7. HACCP system 8. implementation of HACCP 9. traceability 10. audits to the HACCP system 11. Legislativo.

Theoretical-Practice and Practical component: 1. General concepts about the microbiological practice 2. Revision of microbiological techniques 3. Sample preparation for microbiological analysis (homogenization of solid foodstuffs) 4. Enumeration of total aerobic microorganisms 5. Research and estimation of microbiological indicators 6. Microbiological control of surfaces 7. Group work: development of a Good Practices Manual and a hygiene plan as well as a HACCP plan.

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

Os conteúdos programáticos abordam, numa perspetiva prática e teórica, as diversos conceitos e metodologias aplicadas na higiene e segurança dos alimentos. Nas aulas práticas lecionadas presencialmente, os estudantes adquirem também capacidades de comunicação em escrita técnico-científica através do registo cuidado de metodologias, observações, resultados e sua discussão. Para atingir os objetivos da aprendizagem ainda com mais sucesso, foram realizados vários trabalhos teórico-práticos de pesquisa bibliográfica com intuito de aplicarem os conhecimentos teóricos em contexto real de trabalho. No final da UC os estudantes são capazes de identificar e aplicar os conteúdos lecionados, em diversas situações práticas, com vista a obtenção de um produto alimentar seguro e com qualidade.

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

The syllabus covered, from a practical and theoretical perspective, the different concepts and methodologies applied in food hygiene and safety. In practical classes taught in person, students also acquired communication skills in technical-scientific writing through careful recording of methodologies, observations, results, and their discussion. To achieve the learning objectives even more successfully, several theoretical-practical works of bibliographic research were carried out to apply the theoretical knowledge in a real work context. At the end of the UC students can identify and apply the contents taught, in several practical situations, with a view to obtaining a safe and quality food product.

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

Exposição oral teórica, com recurso a imagem, dos conteúdos programáticos da unidade curricular. Realização de trabalhos de grupo e trabalhos individuais com apresentação e debate. Realização de diferentes aulas em laboratório. Complemento das aprendizagens com visualização e discussão de vídeos vários conteúdos técnicos.

Possibilidade de realização de visitas de estudo com intuito de visualização real da aplicação teórica dos conhecimentos adquiridos na prática real em contexto de trabalho.

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

Theoretical oral presentation, using images, of the syllabus of the course. Realization of group work and individual work with presentation and discussion. Conducting different classes in the laboratory. Completion of learning with viewing and discussion of videos various technical content.

Possibility of carrying out study visits to visualize the actual application of theoretical knowledge acquired in actual practice in the workplace.

**4.2.14. Avaliação (PT):**

As provas de avaliação teórica incluirão uma frequência escrita/ exame final da época normal e recurso. Para ambas as componentes, teórica e prática laboratorial, realização de trabalhos de grupo/ trabalhos individuais com apresentação e debate.

A nota teórica (T) valerá 60%, os trabalhos de pesquisa bibliográfica/ visitas de estudo (TPB) 20% e a execução e realização de relatórios de aulas práticas laboratoriais (PL) 20% da classificação total.

**4.2.14. Avaliação (EN):**

The theoretical evaluation tests will include a written frequency/final examination of the normal season and resource. For both components, theoretical and laboratorial practice, group/individual work with presentation and debate.

The theoretical mark (T) will be worth 60%, the work of bibliographical research / study visits (TPB) 20% and the execution and realization of reports of laboratorial practice classes (PL) 20% of the total classification.

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

As aulas teóricas são lecionadas por exposição oral (apresentações ppt, imagens, esquemas, diagramas e vídeos), onde se abordam os diferentes temas. Na componente teórica os estudantes realizam ainda trabalhos pesquisa de caráter técnico-científico, sendo os temas dos trabalhos relacionados com conteúdos abordados nas aulas teóricas, com apresentação e discussão para toda a turma, para aquisição de algumas competências transversais (recolha de dados, apresentação escrita e oral, espírito crítico, rigor científico, etc.). Na componente prática, laboratorial, os estudantes preparam o seu trabalho e realizam-no na íntegra de acordo com os protocolos fornecidos pelo docente, tendo de elaborar um relatório escrito sobre o mesmo. Para além da exposição teórica, são explicados, analisados e discutidos diversos vídeos referentes aos conteúdos teórico-práticos.

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

The theoretical classes are taught by oral presentation (ppt presentations, pictures, schemes, diagrams, and videos), which address the different topics. In the theoretical component, students also perform research work of technical and scientific nature, and the topics of the work are related to the contents covered in lectures, with presentation and discussion for the whole class, for the acquisition of some soft skills (data collection, written and oral presentation, critical thinking, scientific rigor, etc.). In the practical, laboratory component, students prepare their work and carry it out in full according to the protocols provided by the teacher, having to prepare a written report on it. Besides the theoretical exposition, several videos related to theoretical and practical contents are explained, analysed and discussed.

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

Na biblioteca da ESAV existem ainda disponíveis vários livros, revistas técnico-científicas e Teses de Mestrado em Qualidade e Tecnologia Alimentar no âmbito da Higiene, Segurança Alimentar e Qualidade Alimentar.

Para além desta bibliografia estão ainda acessíveis várias fontes bibliográficas no Repositório do IPV e de várias instituições de Ensino Superior.

Os estudantes ainda dispõem da possibilidade de acederem a vários documentos através da plataforma b-on (biblioteca on-line).

Acesso on-line a vários livros referentes aos temas abordados, alguns links serão disponibilizados na plataforma moodle da Unidade Curricular.

Livro recomendado: Rodrigues, C., Guiné, R., Correia, P. (2015). Manual de Segurança Alimentar- da origem ao consumo. Ed. Publindústria. Porto.

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

In the ESAV library there are also available several books, technical-scientific Journals and Master's Thesis in Food Quality and Technology within the scope of Food Technology and Preservation.

Besides this bibliography, there are also several bibliographic sources available in the Repository of IPV and other higher education institutions.

The students also have the possibility to access various documents through the b-on platform (online library).

Online access to several books related to the topics covered, some links will be available on the moodle platform of the curricular unit.

Recommended Book: Rodrigues, C., Guiné, R., Correia, P. (2015). Manual de Segurança Alimentar- da origem ao consumo. Ed. Publindústria. Porto

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Química Orgânica****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Química Orgânica

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

Organic chemistry

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

CQN

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

CNS

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

Semestral 2ºS

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

Semiannual 2nd S

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

135.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

0.00%

**4.2.7. Créditos ECTS:**

5.0

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• Maria João Cunha e Silva Reis Lima - 60.0h

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

[sem resposta]

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

Conhecimento da nomenclatura de compostos orgânicos. Conhecimento geral das estruturas, incluindo a estereoquímica, e das relações existentes entre a estrutura molecular e as propriedades físicas e químicas. Conhecimento do mecanismo das reações à escala molecular. Pretende-se que o aluno conheça não apenas como se produzem as reações mas também porque se produzem. Na vertente prática-laboratorial pretende-se que o aluno adquira experiência sobre as operações laboratoriais fundamentais utilizadas no isolamento, purificação e identificação de compostos orgânicos.

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

Knowledge of the nomenclature of organic compounds. General knowledge of structures, including stereochemistry, and the relationships between molecular structure and physical and chemical properties. Knowledge of the mechanism of reactions at the molecular scale. It is intended that the student knows not only how reactions are produced but also why they are produced. In the practical-laboratory component, it is intended that the student acquires experience on the fundamental laboratory operations used in the isolation, purification and identification of organic compounds.

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

Conceitos sobre a química de moléculas orgânicas e nomenclatura de classes de compostos orgânicos. Como as reações estão a ocorrer ao nível molecular e os mecanismos de reação. A transformação de moléculas baseadas em carbono e sua relação com os grupos funcionais. Características estruturais das moléculas e sua relação com propriedades físicas e reacionais.

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

Concepts on the chemistry of organic molecules and nomenclature of classes of organic compounds. How reactions are taking place at the molecular level and the reaction mechanisms. The transformation of carbon-based molecules and their relationship to functional groups. Structural characteristics of molecules and their relationship with physical and reactional properties.

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*Ao reconhecer a estrutura de moléculas orgânicas será possível representar e atribuir nomes aos compostos de acordo com as respetivas regras de nomenclatura sistemática. Saber relacionar a estrutura molecular com as propriedades físicas e químicas do composto. Classificar as reações dos compostos orgânicos e caracterizar os aspetos estruturais que conferem e influenciam a sua reatividade. A descrição das reações químicas seguindo mecanismos ao nível molecular permite ao aluno compreender como e porquê a transformação das moléculas orgânicas. Aplicar os conhecimentos adquiridos à compreensão e solução de novos problemas. Capacidade para criar estratégias na procura de informação científica. Capacidade para análise crítica e objetividade na resolução de problemas. Manipular com segurança materiais e produtos químicos de acordo com as suas propriedades físicas e químicas. Executar procedimentos fundamentais utilizados no isolamento, purificação e identificação de compostos orgânicos.*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*By recognizing the structure of organic molecules, it will be possible to represent and assign names to compounds according to the respective systematic nomenclature rules. Know how to relate the molecular structure with the physical and chemical properties of the compound. Classify the reactions of organic compounds and characterize the structural aspects that confer and influence their reactivity. The description of chemical reactions following mechanisms at the molecular level allows the student to understand how and why the transformation of organic molecules. Apply the acquired knowledge to the understanding and solution of new problems. Ability to create strategies in the search for scientific information. Capacity for critical analysis and objectivity in problem solving. Safely handle materials and chemicals according to their physical and chemical properties. Perform fundamental procedures used in the isolation, purification and identification of organic compounds.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

*Estimulam-se as intervenções dos estudantes no sentido de esclarecer questões relacionadas com a química das moléculas orgânicas. As aulas teóricas são realizadas com recurso a meios audiovisuais e ferramentas informáticas, com exemplos de moléculas orgânicas, procurando-se suscitar a curiosidade para a importância da compreensão ao nível molecular das propriedades e reações químicas das moléculas orgânicas. Resolvem-se exercícios de aplicação das matérias. Na componente prática laboratorial os estudantes desenvolvem trabalhos laboratoriais com base em protocolos experimentais previamente disponibilizados.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

*Student interventions are encouraged to clarify questions related to the chemistry of organic molecules. Theoretical classes are carried out using audiovisual media and computer tools, with examples of organic molecules, seeking to arouse curiosity for the importance of understanding at the molecular level the properties and chemical reactions of organic molecules. Exercises to apply the subjects are solved. In the laboratory practice component, students develop laboratory work based on previously available experimental protocols.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*A avaliação da Unidade Curricular de Química Orgânica rege-se pelo seguinte esquema: Avaliação da componente teórica 70% (14 valores) da classificação final e a avaliação da componente prática laboratorial 30% (6 valores) na classificação final.*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*The evaluation of the Organic Chemistry Course Unit is governed by the following scheme: Evaluation of the theoretical component 70% (14 points) of the final classification and the evaluation of the laboratory practical component 30% (6 points) in the final classification.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*As aulas teóricas são maioritariamente de exposição oral, e com ilustração de imagens e vídeos. O docente apresenta desafios para discussão oral que estimulam a interação e uma aprendizagem mais dinâmica por parte dos estudantes sobre a compreensão das moléculas orgânicas, propriedades e reações que permitem a compreensão das transformações das moléculas e suas características químicas e físicas. Nas aulas práticas propõe-se a execução de experiências sobre separação e análise de moléculas usando operações e técnicas laboratoriais de química orgânica.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*Theoretical classes are mostly of oral exposition, and with illustration of images and videos. Challenges for oral discussion are performed that stimulate interaction and a more dynamic learning about the understanding of organic molecules, properties and reactions that allow a better comprehension of the transformations on molecular level and interpretation of chemical and physical behaviour. In practical classes, it is proposed to carry out experiments on the separation and analysis of molecules using laboratory operations and techniques of organic chemistry.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

Carey, F.; Giuliano, R. (2017). *Organic Chemistry*. 10th Ed. McGraw-Hill, New York.  
Morrison, R. T.; Boyd, R.N. (2011). *Química Orgânica*. 16ªEd. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.  
Solomons, T. W. G.; Snyder, S.A. e Fryhle, C.B. (2018). *Química Orgânica*. 12ª Ed. LTC, Rio Janeiro.  
Tomé, A. C. (2010). *Introdução à Nomenclatura dos Compostos Orgânicos*. Universidade de Aveiro, Aveiro.  
Pombeiro, A. J. L. O. (1991). *Técnicas e Operações Unitárias em Química Laboratorial*. 2ªEd. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.  
Gonçalves, M. L. S. S. (1983). *Métodos Instrumentais para Análise de Soluções*. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

Carey, F.; Giuliano, R. (2017). *Organic Chemistry*. 10th Ed. McGraw-Hill, New York.  
Morrison, R. T.; Boyd, R.N. (2011). *Química Orgânica*. 16ªEd. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.  
Solomons, T. W. G.; Snyder, S.A. e Fryhle, C.B. (2018). *Química Orgânica*. 12ª Ed. LTC, Rio Janeiro.  
Tomé, A. C. (2010). *Introdução à Nomenclatura dos Compostos Orgânicos*. Universidade de Aveiro, Aveiro.  
Pombeiro, A. J. L. O. (1991). *Técnicas e Operações Unitárias em Química Laboratorial*. 2ªEd. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.  
Gonçalves, M. L. S. S. (1983). *Métodos Instrumentais para Análise de Soluções*. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Tecnologia de Produção Animal****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Tecnologia de Produção Animal*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Animal Production Technology*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

CA

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

AS

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

*Semestral 1ºS*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

*Semiannual 1st S*

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*135.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

Presencial (P) - T-30.0; TP-30.0

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

0.00%

**4.2.7. Créditos ECTS:**

5.0

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• António Manuel Cardoso Monteiro - 60.0h

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

[sem resposta]

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

*Introduzir os vários sistemas de produção animal, explicitando as particularidades desses sistemas, dar a conhecer as características das espécies e raças usadas na produção animal e a sua importância socioeconómica bem como os principais critérios de qualidade dos produtos animais e as várias tecnologias associadas às produções*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

*Introducing the different animal production systems, exposing the particularities of these systems, make known the characteristics of species and breeds used in animal production and its economic importance as well as the main criteria for the quality of animal products and the various technologies associated with productions*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

*Teórica:*

- 1. Introdução aos sistemas de produção Animal*
- 2. Espécies e raças utilizadas na produção animal*
- 3. Importância socioeconómica da indústria animal*
- 4. Qualidade dos produtos animais*
- 5. Tecnologias aplicadas na produção de carne*
- 6. Tecnologias aplicadas na produção de leite*
- 7. Tecnologias aplicadas na produção de ovos*

*Prática:*

- 1. Informatização de identificação e registos*
- 2. Demonstração de tecnologia na produção de leite*
- 3. Demonstração de tecnologia de abate e classificação de carcaças*
- 4. Demonstração de tecnologias no sector avícola*
- 5. Demonstração do uso de matérias-primas de origem animal na indústria de transformação*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

*Theory:*

- 1. Introduction to Animal systems production*
- 2. Species and breeds used in animal production*
- 3. Socio-economic importance of animal industry*
- 4. Quality of animal products*
- 5. Applied Technologies in meat production*
- 6. Applied Technologies in milk production*
- 7. Applied Technologies in egg production*

*Practice:*

- 1. Informatization of records and identification*
- 2. Technology demonstration in the milk production*
- 3. Technology demonstration slaughter and carcass classification*
- 4. Demonstration of technologies in the poultry sector*
- 5. Demonstration of the use of raw materials of animal origin in the processing industry*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*Os conteúdos programáticos estão dispostos por forma a que o aluno atinja os objectivos propostos quer pela explicação dos sistemas de produção animal, das espécies e raças usadas, da qualidade dos produtos e da sua tecnologia de produção. Ainda para consolidar estes conceitos, terão oportunidade na componente prática de contactar e observar as tecnologias utilizadas.*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*The syllabus contents are organized so that the student wants to achieve the goals proposed for the explanation of animal production systems, for the species and breeds used, for the quality of products and their production technology. To further consolidate these concepts, the practical component will have the opportunity to contact and observe the technologies used.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

*Nas aulas teóricas serão apresentados os conceitos fundamentais à compreensão das tecnologias da produção animal e nas aulas práticas serão demonstradas a aplicação das várias tecnologias aplicadas na produção animal, quer por visitas a explorações pecuárias, bem como a realização de seminários nos quais serão intervenientes vários docentes e não docentes, nomeadamente de empresas ligados às tecnologias animais.*

*É privilegiada a realização de trabalhos em grupo e a respetiva a apresentação em contexto de sala de aula perante os restantes colegas. São utilizadas as novas tecnologias nas aulas, com recurso a powerpoints e apresentação com datashow, e no contacto com os alunos é privilegiada a utilização de ferramentas de e-learning através da plataforma Moodle.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

*In the theoretical lectures will present the fundamental concepts for the understanding of animal production technologies and in the practical classes will be shown the application of the various technologies used in animal production , either by visits to farms , as well as seminars in which various oratores are teachers and non-teaching staff , including company related to animals technologies .*

*It is privileged to carry out group work and presentation in the respective context of the classroom before other colleagues.*

*New technologies are used in the classroom, using powerpoints and presentation with data show, and contact with students is privileged by use of e-learning through Moodle.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*Está prevista uma avaliação contínua durante o período letivo, que engloba as componentes: 1. Elaboração de um trabalho em grupo e 2. Avaliação individual: participação nas aulas, manifestação de interesse e acompanhamento; Em complementaridade está prevista a realização de uma prova de exame final.*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*It is planned a continuous assessment during the semester, which includes components: 1. Preparation of a work in groups and 2.*

*Individual Assessment: class participation, expression of interest and monitoring.*

*Furthermore, the student will do a final exam.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*Pretende-se desenvolver as competências nos estudantes através da participação em aulas e atividades com recurso à pesquisa sobre tecnologias animais, bem como recorrendo a visitas de estudo e seminários.*

*Os trabalhos fomentam a pesquisa autónoma bem como o trabalho em equipa, que juntamente com as visitas e seminários levando a um maior envolvimento dos estudantes e uma maior dedicação facilitando a aprendizagem.*

*A apresentação oral do trabalho também contribui para o sucesso na assimilação dos conteúdos e desenvolvimento de competências.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*It is intended to develop skills in students through participation in classes and activities using the search about animal technology, as well as recourse to study visits.*

*Work fosters independent research and team work, leading to greater student involvement and greater dedication facilitating learning.*

*The oral presentation of the work also contributes to the successful assimilation of subjects and skills development.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

Loneragan, S. M., Topel, D. G.,; Marple, D. N. (2018). *The science of animal growth and meat technology*, 280p  
Damron, W.S. (2009). *Introduction to Animal Science. Global, biological, social, and industry perspectives. Pearson Education International. 4th Edition. 841pp.*  
Kieser, N.A. (2004). *Introduction to Animal Science. Laboratory Manual. Kendall/Hunt Publishing Company. 103 pp.*  
Lawrence, T. L. J. e Fowler, V. R., (1998). *Growth of farm animals. CAB International. 330 pp*  
Artigos científicos disponibilizados na B-Online  
Trevor Britz, Richard K. Robinson, 2008. *Advanced Dairy Science and Technology, Wiley-Blackwell; 1 edition*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

Loneragan, S. M., Topel, D. G.,; Marple, D. N. (2018). *The science of animal growth and meat technology*, 280p  
Damron, W.S. (2009). *Introduction to Animal Science. Global, biological, social, and industry perspectives. Pearson Education International. 4th Edition. 841pp.*  
Kieser, N.A. (2004). *Introduction to Animal Science. Laboratory Manual. Kendall/Hunt Publishing Company. 103 pp.*  
Lawrence, T. L. J. e Fowler, V. R., (1998). *Growth of farm animals. CAB International. 330 pp*  
Artigos científicos disponibilizados na B-Online  
Trevor Britz, Richard K. Robinson, 2008. *Advanced Dairy Science and Technology, Wiley-Blackwell; 1 edition*

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Tecnologia dos Materiais Lenhocelulósicos****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Tecnologia dos Materiais Lenhocelulósicos*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Lignocellulosic Materials Technology*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

CB

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

BS

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

*Semestral 2ºS*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

*Semiannual 2nd S*

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

135.0

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0*

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

0.00%

**4.2.7. Créditos ECTS:**

5.0

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

• *Idalina de Jesus Domingos - 60.0h*

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

[sem resposta]

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

*O objetivo desta UC é fornecer conhecimentos sobre madeiras utilizadas no fabrico de mobiliário.*

*Pretende-se que o aluno adquira as seguintes competências específicas:*

- *Desenvolver conhecimentos sobre os vários tipos de madeira e suas propriedades.*
- *Reconhecer quais as propriedades relevantes do material de madeira de acordo com a sua utilização*
- *Reconhecer os principais defeitos da madeira e conhecer as suas limitações*
- *Conhecer e aplicar as normas de ensaio para efetuar caracterização de madeiras*

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

*The aim of this course is to provide essential knowledge about woods, used in the manufacture of furniture. It is intended that students acquire the following specific skills:*

- *Develop knowledge about the various types of wood and about their properties.*
- *Recognize the relevant properties of wood material according to use.*
- *Recognize the main wood defects and their limitations.*
- *Know and apply the testing standards for wood characterization*

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

1. A floresta
  - 1.1. A mancha florestal mundial e nacional
  - 1.2. As espécies florestais
2. A árvore
  - 2.1. Fisiologia e crescimento
  - 2.2. Estrutura macroscópica da madeira
3. A madeira
  - 3.1. Estrutura anatómica de uma resinosa
  - 3.2. Estrutura anatómica de uma folhosa
  - 3.3. Grandes aspetos estruturais da madeira: grão, textura, fio e veio
  - 3.4. Química da madeira
4. Propriedades da madeira
  - 4.1. Propriedades físicas: Anisotropia, variabilidade, densidade, higroscopicidade, retração e dureza.
  - 4.2. Propriedades mecânicas: flexão, compressão, tração.
  - 4.3. Outras propriedades da madeira: inflamabilidade, durabilidade.
5. Principais defeitos a observar na madeira
  - 5.1. Defeitos produzidos durante a formação do lenho
  - 5.2. Defeitos produzidos durante a exploração das madeiras
  - 5.3. Defeitos produzidos durante a secagem
  - 5.4. Defeitos

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

1. The forest
  - 1.1 The world and national forest
  - 1.2 The species
2. The tree
  - 2.1 Tree growth and physiology
  - 2.2 Major structural aspects of wood
3. Wood
  - 3.1 Softwood anatomical structure
  - 3.2 Hardwood anatomical structure
  - 3.3 Major structural aspects of wood: grain, texture, thread and vein
  - 3.4 chemical characteristics
4. Wood properties
  - 4.1 Physical properties: anisotropy, variability, density, hygroscopicity, shrinkage and hardness
  - 4.2 Mechanical properties: flexion, compression and traction
  - 4.3 Other properties of wood: flammability, durability.
5. Main wood defects
  - 5.1 During the formation of the wood
  - 5.2 During the exploration of timber
  - 5.3 During seasoning
  - 5.4 Defects

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*A caracterização da fisiologia e do crescimento da árvore, e da estrutura macroscópica da madeira permitirá ao estudante distinguir e comparar diferentes espécies florestais. O estudo da estrutura anatómica, aspetos estruturais, caracterização química, e as propriedades da madeira de resinosas e folhosas permitirá ao aluno conhecer diferentes madeiras, que poderão ter diferentes aplicações para mobiliário, construção ou outras utilizações.*

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*The characterization of the physiology and growth of the tree, and the wood macroscopic structure will allow the student to distinguish and compare different forest species. The study of anatomical structure, structural aspects, chemical characterization, and the properties of wood from conifers and broadleaf, will allow the student to know different woods, which may have different applications for furniture, construction or other uses.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

*A informação nas aulas teóricas é transmitida de forma expositiva, recorrendo aos meios áudio -visuais informáticos, estimulando e permitindo aos estudantes uma participação ativa sobre os assuntos versados. No final das sessões teóricas promove-se um debate reflexivo e crítico sobre os assuntos de maior relevância, que foram ministrados na aula. Potenciação do trabalho autónomo do estudante através da estimulação do gosto pela pesquisa bibliográfica, como forma de aprofundar e sedimentar o conhecimento científico e técnico. Nas aulas práticas o professor explica o fundamento das metodologias e funcionamento dos equipamentos laboratoriais utilizados, demonstrando e exemplificando, previamente, os procedimentos laboratoriais necessários à realização das diferentes técnicas e metodologias. Posteriormente, promove-se a aquisição de proficiência, por parte dos estudantes, através da execução individual das técnicas e métodos, conforme a natureza e objetivos de cada um dos protocolos das aulas práticas e de campo.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

*Theoretical concepts will be presented using the expository method with support of visual audio material, complemented with interactive exercises and discussions with the students on theoretical issues and concrete cases. At the end of the theoretical sessions a reflective and critical debate on the most relevant subjects, which were taught in class, is promoted. Potentiation of the student's autonomous work through the stimulation of the taste for bibliographic research, as a way of deepening and sediment scientific and technical knowledge. In practical classes the teacher explains the foundation of methodologies and operation of laboratory equipment used, demonstrating and exemplifying, previously, the laboratory procedures necessary to perform different techniques and methodologies. Subsequently, the acquisition of proficiency by students is promoted through the individual execution of techniques and methods, according to the nature and objectives of each of the protocols of practical and field classes.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*A avaliação incide sobre as duas componentes; a componente teórica é avaliada através de prova escrita, nos moldes definidos no regime de avaliação em vigor. A componente prática é avaliada de forma distribuída através da realização de relatórios. A classificação final da disciplina é obtida pela média ponderada das diversas componentes, sujeita a classificação mínima. Os critérios de ponderação para cada uma das componentes da avaliação e a classificação mínima em cada componente serão fixados pelo docente no início do semestre.*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*The evaluation focuses on two components; the theory is evaluated by a written test, as defined in the evaluation procedure existing in the school. The practical component is evaluated by the elaboration of reports on the laboratory work. The final classification is obtained by the weighted average of both components, subject to minimum classification. The weighting criteria for each of the components of the assessment and the minimum classification in each component shall be determined by the teacher at the beginning of the semester.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*As metodologias de ensino propostas privilegiam uma participação ativa por parte do estudante, quer na componente presencial quer no estudo autónomo onde os estudantes são incentivados a participar na discussão dos vários temas abordados e a partilhar experiências com o grupo turma. As aulas teóricas e os fóruns de discussão sobre os temas, possibilitam ao aluno adquirir as competências delineadas. As aulas laboratoriais para estudo da características e propriedades da madeira consolidarão os objetivos da Unidade curricular.*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*The proposed teaching methodologies favour active students' participation, both in the face-to-face component and in the autonomous study where they are encouraged to participate in the discussion of the various topics addressed and to share experiences with the group. Theoretical classes and discussion forums on the subject, enable the student to acquire the outlined skills. Laboratory classes to study the characteristics and properties of wood will consolidate the objectives of the curriculum unit.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

Carvalho A. (1996). *Madeiras Portuguesas - Estrutura Anatômica, Propriedades, Utilizações, Vol. I e Vol. II, Direcção Geral de Florestas*  
Hoadley R. B. (1990). *Identifying wood: accurate results with simple tools. Taunton.*  
Meylan B. A.; Butterfield, B. G., (1972). *Three-dimensional structure of wood: a scanning electron microscope study. Syracuse University Press.*  
García L., Guindeo A., Peraza C., De Palacios P., (2003). *La madera y su anatomía. AITIM, p. 327.*  
Fonseca F. M.A. (1970) *Tecnologia dos Produtos Florestais - Noções Práticas de Anatomia de Madeiras. Nova Lisboa.*  
Forest Products Laboratory. (1999). *Wood handbook--Wood as an engineering material. Gen. Tech. Rep. FPL-GTR-113. Madison, WI: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory. 463 p*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

Carvalho A. (1996). *Madeiras Portuguesas - Estrutura Anatômica, Propriedades, Utilizações, Vol. I e Vol. II, Direcção Geral de Florestas*  
Hoadley R. B. (1990). *Identifying wood: accurate results with simple tools. Taunton.*  
Meylan B. A.; Butterfield, B. G., (1972). *Three-dimensional structure of wood: a scanning electron microscope study. Syracuse University Press.*  
García L., Guindeo A., Peraza C., De Palacios P., (2003). *La madera y su anatomía. AITIM, p. 327.*  
Fonseca F. M.A. (1970) *Tecnologia dos Produtos Florestais - Noções Práticas de Anatomia de Madeiras. Nova Lisboa.*  
Forest Products Laboratory. (1999). *Wood handbook--Wood as an engineering material. Gen. Tech. Rep. FPL-GTR-113. Madison, WI: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory. 463 p*

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**Mapa III - Tecnologias de Produção Vegetal****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

*Tecnologias de Produção Vegetal*

**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):**

*Vegetable Production Technologies*

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

AG

**4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):**

AG

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):**

*Semestral 1ºS*

**4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):**

*Semiannual 1st S*

**4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

*135.0*

**4.2.5. Horas de contacto:**

*Presencial (P) - T-30.0; TP-30.0*

**4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

*0.00%*

**4.2.7. Créditos ECTS:**

*5.0*

**4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

- Daniela de Vasconcelos Teixeira Aguiar da Costa - 60.0h

**4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

[sem resposta]

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

- Identificar as principais condicionantes edáficas e climáticas da produção agrícola;
- Conhecer as principais características das espécies agronómicas aplicando as técnicas culturais apropriadas;
- Identificar e relacionar as principais culturas e operações culturais com as características da exploração agrícola e com a natureza das atividades
- Planear sistemas de agricultura baseados no desenho de rotações de culturas sustentáveis.
- Desenvolver uma visão integrada da agricultura e da sua multifuncionalidade.

**4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):**

- Identify the main edaphic and climatic constraints of agricultural production;
- Know the main characteristics of agronomic species applying the appropriate cultural techniques;
- Identify and relate the main crops and cultural operations with the farm characteristics and with the nature of the activities
- Plan agricultural systems based on the design of sustainable crop rotations.
- Develop an integrated vision of agriculture and its multifunctionality.

**4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

1. A agricultura em Portugal e no mundo
2. A planta no seu meio: O clima agrícola. O uso agrícola dos solos.
3. Fertilização das culturas: planos de fertilização de culturas e de correção dos solos.
4. Preparação do terreno: Melhoria das características físicas dos solos. Mobilização do solo. Preparação do solo para a sementeira. Instalação da cultura. Mobilização mínima.
5. Biologia das culturas: crescimento e desenvolvimento das plantas cultivadas: principais famílias de plantas cultivadas. Estados fenológicos. Ciclo vegetativo e ciclo cultural.
6. principais técnicas de produção vegetal: épocas, técnicas e tipos de sementeira e plantação. Rotações e Afolhamentos. Consociação de culturas: vantagens e inconvenientes. 6.4.-Amanhos e granjeios: sacha, amontoa; desbaste, despontas e podas; controlo de infestantes de pragas e doenças.
7. Agricultura e ambiente: boas práticas agrícolas e ambientais
8. Seminários sobre temas da atualidade relacionados com a UC.

**4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

1. Agriculture in Portugal and in the world
2. The plant in its environment: the agricultural climate. Agricultural land use.
3. Fertilization of crops: crop fertilization and soil correction plans.
4. Soil preparation: improvement of soil physical characteristics. Soil tillage. Soil preparation for sowing. Crop establishment. Minimum tillage:
5. Crop biology: growth and development of crop plants: main families of crop plants. Phenological states. Vegetative cycle and crop cycle.
6. Main techniques of crop production: seasons, techniques and types of sowing and planting. Rotations and thinning. Intercropping: advantages and disadvantages. Weeding and cultivation: weeding, hilling; thinning, pruning and pruning; pest and disease control.
- 7- Agriculture and environment: good agricultural and environmental practices
8. Seminars on current topics related to the CU.

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

Os conteúdos da unidade curricular estão organizados por partes, de acordo com a tipologia dos assuntos em causa e, no seu todo, constituem uma perspetiva bastante abrangente para compreender a importância dos sistemas de produção agrícola. Analisamos criticamente diversos itinerários técnicos de algumas culturas, nomeadamente: preparação do solo, fertilização, sistemas de condução, tratamentos fitossanitários, podas em verde, época de colheita, com o objetivo de produzir de forma sustentável. Com os conteúdos expressos pretende-se levar os estudantes a identificarem métodos e técnicas apropriadas para a instalação e exploração de diversas atividades agrícolas alicerçados nos princípios do desenvolvimento sustentável.

**4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*The unit curricular contents are organized by parts, according to the typology of the subjects and, as a whole, constitute a wide perspective to understand the importance of agricultural production systems.*

*We critically analyse several technical itineraries of some cultures, namely: soil preparation, fertilization, conduction systems, phytosanitary treatments, and pruning in green, harvesting season, with the aim of producing in a sustainable way.*

*With the contents expressed is intended to lead students to identify methods and appropriate techniques for the installation and exploitation of various agricultural activities based on the principles of sustainable development.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):**

- *Exposição dos conteúdos teóricos.*
- *Discussão dos temas.*
- *Elaboração de fichas formativas.*
- *Para cada um dos tópicos do conteúdo programático da unidade curricular é disponibilizada informação na moodle. No final de cada tópico é efetuada uma discussão geral com os alunos, sendo expostos os assuntos mais relevantes do programa. Pode também ser apresentada bibliografia ou matéria compilada sobre alguns assuntos para serem trabalhados e discutidos em grupo, com vista à resposta de questões, apresentação de respostas por grupos e debate.*
- *Análise de dados estatísticos referentes à distribuição das principais produções agrícolas nacionais.*
- *Caracterização dos sistemas agrícolas. A metodologia de ensino permite aos alunos adquirirem nas aulas teóricas os conhecimentos básicos sobre as bases da produção vegetal, que nas aulas práticas, através de vários exercícios, aplicam a situações concretas*
- *Identificação e observação das diferentes culturas na Quinta da Alagoa.*
- *Realização de cálculos da fertilização (adubações e correções) a aplicar para determinadas situações solo/cultura.*
- *Elaboração de trabalhos individuais e de grupo, sobre temas propostos e apresentação oral do mesmo, com discussão.*

**4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):**

- *Exposure of theoretical content.*
- *Discussion of the themes.*
- *Preparation of training sheets.*
- *For each topic of the course unit syllabus information is available on moodle. At the end of each topic a general discussion with students is carried out, being exposed the most relevant issues of the program. Bibliography or compiled material about some issues can also be presented to be worked and discussed in groups, in order to answer questions, present the answers by groups and debate.*
- *Analysis of statistical data concerning the distribution of the main national agricultural productions.*
- *Characterisation of agricultural systems.*
- *Identification and observation of the different crops at Quinta da Alagoa.*
- *Fertilisation calculations (fertilisation and corrections) to apply for specific soil/crop situations.*
- *Preparation of individual and group work, on proposed themes and oral presentation of the same, with discussion.*

**4.2.14. Avaliação (PT):**

*A avaliação da unidade curricular é contínua e consta de teste de frequência ou exame final e realização de trabalhos práticos. Os trabalhos práticos serão sobre temas a definir ao longo do semestre, que poderá incluir a sua apresentação oral. A avaliação incidirá sobre o desempenho do aluno e na avaliação dos trabalhos apresentados. As datas de entrega dos trabalhos serão definidas após a sua distribuição na aula*

*A avaliação de conhecimentos é feita segundo o sistema de classificação de 0 a 20 valores, em todos os itens de avaliação e a classificação final resulta de: (65\*a e 35\*b) /100 (a - classificação do teste de frequência ou do exame final. b - classificação dos trabalhos práticos)*

**4.2.14. Avaliação (EN):**

*The evaluation of the curricular unit is continuous and consists of a frequency test or final exam and practical work. The practical assignments will be on themes defined during the semester, which may include its oral presentation. The assessment will focus on the student's performance and on the evaluation of the work presented. Work delivery dates will be defined after its distribution in class.*

*The evaluation of knowledge is done according to a 0 to 20 points classification system in all the evaluation items and the final classification results from: (65\*a and 35\*b) /100 (a - classification of the frequency test or final exam. b - classification of the practical work)*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

*As metodologias de ensino propostas privilegiam uma participação ativa por parte do estudante, quer na componente presencial quer no estudo autónomo onde os estudantes são incentivados a participar na discussão dos vários temas abordados e a partilhar experiências com o grupo turma. As aulas teóricas e os fóruns de discussão sobre o tema possibilitam ao estudante vir a conhecer e relacionar as principais culturas e operações culturais de uma exploração agrícola, combinando racionalmente os recursos disponíveis em diferentes modos de produção. A realização dos trabalhos práticos propostos, onde os estudantes serão convidados a refletir sobre o trabalho efetuado e os resultados obtidos permitirá aos estudantes serem capazes de caracterizar uma exploração agrícola, identificar os principais fatores que localmente potenciam e/ou limitam a produção agrícola desenvolvendo uma visão integrada da agricultura e da sua multifuncionalidade tendo em conta as boas práticas agrícolas e a proteção do ambiente*

**4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

*The proposed teaching methodologies favour an active participation of the student, either in the presential component or in the autonomous study where students are encouraged to participate in the discussion of the various topics and share experiences with the class group. The theoretical lessons and the discussion forums on the subject allow the student to get to know and relate the main crops and cultural operations of a farm, combining rationally the available resources in different production modes. The realization of the proposed practical work, where students will be invited to reflect on the work done and the results obtained will allow students to be able to characterize a farm, identify the main factors that locally enhance and/or limit the agricultural production developing an integrated vision of agriculture and its multifunctionality taking into account the good agricultural practices and environmental protection*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

Almeida D. (2006). *Manual de Culturas Hortícolas. Vol. I e II. Ed. Presença. Lisboa.*  
Almeida D., REIS M. (2017). *Engenharia Hortícola. Publindústria. Porto.*  
Amaro P. (2003). *A protecção integrada. ISA Press, Lisboa.*  
Andrade D., Pasini F., Scarano F. R. (2020). *Syntropy and innovation in agriculture. Current Opinion in Environmental Sustainability*  
Brito L. M. (2017). *Compostagem, Fertilização do Solo e Substratos. Publindústria*  
Brito M, Mourão I. (2019). *A Minha Horta é Biológica. Arte Plural Edições.*  
Ferreira J. (Coord.). 2009. *As bases da agricultura biológica. Tomo I: Produção vegetal. EDIBIO, 531 pp.*  
Ferreira J., Mourão I., Marques G., Hickel D., Brito L. M., Cunha-Queda A. C. (2021). *Boas Práticas Agrícolas para o Solo e para o Clima. Agricultura Biológica Nº 1. Agrobok*  
Lopes A., Frias P., Ferreira J. (2022). *Manual de Agricultura Biológica. Crie uma horta saudável e cultive os seus alimentos. Contraponto Editores.*

**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

Almeida D. (2006). *Manual de Culturas Hortícolas. Vol. I e II. Ed. Presença. Lisboa.*  
Almeida D., REIS M. (2017). *Engenharia Hortícola. Publindústria. Porto.*  
Amaro P. (2003). *A protecção integrada. ISA Press, Lisboa.*  
Andrade D., Pasini F., Scarano F. R. (2020). *Syntropy and innovation in agriculture. Current Opinion in Environmental Sustainability*  
Brito L. M. (2017). *Compostagem, Fertilização do Solo e Substratos. Publindústria*  
Brito M, Mourão I. (2019). *A Minha Horta é Biológica. Arte Plural Edições.*  
Ferreira J. (Coord.). 2009. *As bases da agricultura biológica. Tomo I: Produção vegetal. EDIBIO, 531 pp.*  
Ferreira J., Mourão I., Marques G., Hickel D., Brito L. M., Cunha-Queda A. C. (2021). *Boas Práticas Agrícolas para o Solo e para o Clima. Agricultura Biológica Nº 1. Agrobok*  
Lopes A., Frias P., Ferreira J. (2022). *Manual de Agricultura Biológica. Crie uma horta saudável e cultive os seus alimentos. Contraponto Editores.*

**4.2.17. Observações (PT):**

[sem resposta]

**4.2.17. Observações (EN):**

[sem resposta]

**4.3. Unidades Curriculares (opções)****4.4. Plano de Estudos**

**Mapa V - Plano de Estudos - 1****4.4.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)\* (PT):***Plano de Estudos***4.4.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)\* (EN):***Plan of Studies***4.4.2. Ano curricular:**

1

**4.4.3. Plano de Estudos**

Unidade Curricular	Área Científica	Duração	Horas Trabalho	Horas Contacto	% HC a distância	Tipo	Opcional	ECTS
Ecologia	CB	Semestral 1ºS	135.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	5.0
Física	CQN	Semestral 1ºS	135.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	5.0
Genética	CB	Semestral 1ºS	135.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	5.0
Matemática	MI	Semestral 1ºS	135.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	5.0
Microbiologia	CB	Semestral 1ºS	135.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	5.0
Tecnologias de Produção Vegetal	AG	Semestral 1ºS	135.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	5.0
Biologia Vegetal	CB	Semestral 2ºS	135.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	5.0
Bioquímica	CQN	Semestral 2ºS	135.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	5.0
Biosistemas	ER	Semestral 2ºS	135.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	5.0
Fisiologia Vegetal	CB	Semestral 2ºS	135.0	P: PL-45.0; T-30.0	0.00%		Não	5.0
Métodos Estatísticos e Informática	MI	Semestral 2ºS	135.0	P: PL-0.0; T-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	5.0
Química Orgânica	CQN	Semestral 2ºS	135.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	5.0
Total: 12								

**4.4.2. Ano curricular:**

2

**4.4.3. Plano de Estudos**

Unidade Curricular	Área Científica	Duração	Horas Trabalho	Horas Contacto	% HC a distância	Tipo	Opcional	ECTS
Bioeconomia	AG	Semestral 1ºS	135.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	5.0

Energia e Fluidos	CQN	Semestral 1ºS	135.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	5.0
Métodos Instrumentais de Análise	IA	Semestral 1ºS	135.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	5.0
Proteção Vegetal e Biotecnologia	CB	Semestral 1ºS	135.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	5.0
Qualidade e Segurança Alimentar	IA	Semestral 1ºS	135.0	P: PL-15.0; T-30.0; TP-15.0	0.00%		Não	5.0
Tecnologia de Produção Animal	CA	Semestral 1ºS	135.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	5.0
Biodiversidade e Floresta	CB	Semestral 2ºS	135.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	5.0
Biotecnologia Agrícola	CB	Semestral 2ºS	135.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	5.0
Cultura de Células e Tecidos	CB	Semestral 2ºS	135.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	5.0
Engenharia Genética	CB	Semestral 2ºS	135.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	5.0
Marketing e Empreendedorismo	AG	Semestral 2ºS	135.0	P: PL-0.0; T-30.0; TP-45.0	0.00%		Não	5.0
Tecnologia dos Materiais Lenhocoelulósicos	CB	Semestral 2ºS	135.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	5.0
Total: 12								

## 4.4.2. Ano curricular:

3

## 4.4.3. Plano de Estudos

Unidade Curricular	Área Científica	Duração	Horas Trabalho	Horas Contacto	% HC a distância	Tipo	Opcional	ECTS
Bioreatores	IA	Semestral 1ºS	135.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	5.0
Bioregeneração de Ecossistemas	CB	Semestral 1ºS	135.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	5.0
Biotecnologia Alimentar	IA	Semestral 1ºS	135.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	5.0
Biotecnologia Ambiental	ER	Semestral 1ºS	135.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	5.0
Biotecnologia das Bebidas Fermentadas	IA	Semestral 1ºS	135.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	5.0
Biotecnologia e Melhoramento de Plantas	CB	Semestral 1ºS	135.0	P: PL-45.0; T-30.0	0.00%		Não	5.0
Biotecnologia Farmacêutica	IA	Semestral 2ºS	135.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	5.0
Estágio	CB	Semestral 2ºS	540.0	P: E-0.0; OT-40.0	0.00%		Não	20.0
Microbiologia Industrial	CB	Semestral 2ºS	135.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	5.0
Total: 9								

## 4.5. Metodologias e Fundamentação

### 4.5.1.1. Justificar o desenho curricular. (PT)

O ciclo de estudos em Biotecnologia, da Escola Superior Agrária de Viseu, apresenta no seu plano de estudos, um conjunto coerente de unidades curriculares, através das quais se pretende formar diplomados, com conhecimentos atuais e inovadores, no domínio dos processos biotecnológicos, que atualmente, constituem uma área prioritária e com elevado interesse, no desenvolvimento social, económico e de bem-estar nas sociedades modernas. Com esta licenciatura procuramos dotar os nossos estudantes com competências em áreas transversais do conhecimento, que vão desde a matemática, estatística, física, bioeconomia, empreendedorismo, à fisiologia, biologia celular e molecular, microbiologia, engenharia genética, cultura de tecidos, biotecnologia agroalimentar, biotecnologia ambiental, biotecnologia agrícola, biorremediação, biomateriais, biotecnologia farmacêutica, entre outras. Este ciclo de estudos apresenta uma forte componente prática laboratorial e de campo, possuindo no segundo semestre, do terceiro ano, do seu plano de estudos, uma formação em contexto de trabalho, com 20 ECTS, que irá ocorrer em diversas empresas biotecnológicas, centros de investigação, laboratórios, onde os estudantes irão sedimentar os conhecimentos obtidos, ao longo dos anos anteriores e adquirir novos. O ciclo de estudos em Biotecnologia pretende fornecer uma formação técnico-científica, teórica e aplicada, nas áreas de estudos de biologia e biotecnologia oferecendo uma sólida formação multidisciplinar que permita ao futuro licenciado em biotecnologia desenvolver atividades de investigação aplicada e desenvolvimento, e inserir-se no mercado profissional intervindo no desenvolvimento de novos produtos e serviços para os setores agroalimentar, florestal, animal, ambiental, entre outros. A Biotecnologia como uma área do saber que, por definição, aplica a ciência e a tecnologia na utilização dos seres vivos, micróbios, plantas e animais, na produção e desenvolvimento de bio produtos, que em resultado das suas características e da natureza dos bioprocessos utilizados, conferem aos diferentes setores da atividade humana, onde a biotecnologia se aplica, maior valor acrescentado, mais competitividade, mais sustentabilidade e menos prejuízo para o ambiente.

### 4.5.1.1. Justificar o desenho curricular. (EN)

The cycle of studies in Biotechnology of the Escola Superior Agrária de Viseu, presents in its study plan, a coherent set of curricular units, through which it is intended to train graduates with current and innovative knowledge in the field of biotechnological processes, which currently constitute a priority area and with high interest in social, economic and welfare development in modern societies. With this degree we seek to provide our students with skills in cross-cutting areas of knowledge, ranging from mathematics, statistics, physics, bioeconomics, entrepreneurship, to physiology, cellular and molecular biology, microbiology, genetic engineering, tissue culture, agri-food biotechnology, environmental biotechnology, agricultural biotechnology, bioremediation, biomaterials, pharmaceutical biotechnology, among others. This study cycle has a strong practical laboratory and field component, having in the second semester, of the third year, of its study plan, a training in a work context, with 20 ECTS, which will take place in several biotechnological companies, research centers and laboratories, where students will sediment the knowledge obtained throughout the previous years and acquire new knowledge. The cycle of studies in Biotechnology aims to provide technical and scientific training, theoretical and applied, in the areas of biology and biotechnology studies, offering a solid multidisciplinary training that will enable the future graduate in biotechnology to develop applied research and development activities, and enter the professional market intervening in the development of new products and services for the agro-food, forestry, animal and environmental sectors, among others. Biotechnology as an area of knowledge that, by definition, applies science and technology in the use of living beings, microbes, plants and animals, in the production and development of bio products, which as a result of their characteristics and the nature of the bioprocesses used, give the different sectors of human activity, where biotechnology is applied, greater added value, more competitiveness, more sustainability and less damage to the environment.

### 4.5.1.2. Percentagem de créditos ECTS de unidades curriculares lecionadas predominantemente a distância.

0.0

### 4.5.2.1.1. Modelo pedagógico que constitui o referencial para a organização do processo de ensino e aprendizagem das unidades curriculares (PT)

O currículo do curso e as metodologias de ensino propostas têm na base uma abordagem de aprendizagem centrada no estudante enquanto agente ativo. As metodologias de ensino e aprendizagem adotadas no ciclo incluem o uso de métodos interativos e favorecedores da autonomia dos estudantes em relação ao seu processo de aprendizagem: casos práticos, conteúdos audiovisuais, elaboração de trabalhos assentes numa pesquisa ativa do estudante, apresentações orais. São utilizadas metodologias mais expositivas e explicativas numa primeira fase dos semestres, de modo a estabelecer e explicitar os conceitos mais complexos, bem como o constante acompanhamento feito pelas docentes no caso dos exercícios práticos e da prática laboratorial. Os conteúdos teórico-práticos apresentam-se através da exposição oral e da apresentação PPT, complementados através da visualização de vídeos didáticos, análise/discussão de textos e estudos de caso. Nas aulas PL adotam-se as seguintes estratégias e procedimentos: exposição oral, demonstração, observação/correção, instrumentos de observação e de avaliação e material didático específico para cada bloco. As UCs do 4º, 5º e sobretudo no 6º semestre permitem que os estudantes tenham já conhecimentos e experiência em áreas afetas, o que permite a intervenção da/na memória de longo prazo. É também considerada a necessidade de uma atitude proativa de aprendizagem por parte do estudante e um acompanhamento continuado por parte dos docentes recorrendo-se por isso a metodologias mais versáteis. Assim, para além do contacto em sala de aula, todos os docentes disponibilizam

4 h semanais de atendimento aos estudantes para orientação e apoio necessários neste processo. Estas horas de apoio podem ser flexíveis de modo a satisfazer as necessidades dos estudantes. Também o recurso à plataforma moodle permite ao estudante orientar as tarefas de aprendizagem em função das suas necessidades e interesses. O saber comunicar; o saber trabalhar em equipa; o conseguir tomar decisões e resolver problemas; e o agir conforme os princípios e valores éticos, são alguns exemplos de competências transversais fundamentais e cada vez mais valorizadas, tanto em ambiente académico como no mundo profissional e que constituem uma peça do modelo pedagógico. Já na relação academia-empresa serão favorecidas visitas de estudo e a participação no concurso Poliempreende dinamizado e incentivado nas UCs de Empreendedorismo. Esta dinâmica proporciona e potencia oportunidades de aprendizagem, em contextos multidisciplinares e multiculturais, melhorando tanto os níveis de sucesso escolar como os indicadores de empregabilidade, inovação e empreendedorismo. A implementação e supervisão anula deste modelo pedagógico, que já funciona noutros cursos carece de medidas já previstas no regulamento da ESAV. Assim, antes do início de cada ano letivo são realizadas reuniões de coordenação de curso, que incluem os coordenadores de cada unidade curricular, para analisar os programas a desenvolver, nomeadamente no que se refere à pertinência e adequação dos métodos e técnicas didáticas a adotar. Tendo em conta os objetivos de aprendizagem inerentes às UCs do curso, considera-se que as metodologias de ensino e o material didático estão adaptados ao tipo de ensino de cada UC, o material de apoio às aulas é adequado, a bibliografia é atual e diversificada, os estudantes têm acesso às bases de dados, revistas (publicações periódicas), livros eletrónicos, bem como o apoio necessário à utilização desses recursos, sendo estimulados a desenvolver competências de forma autónoma, embora com supervisão tutorial.

A consolidação dos conceitos práticos será feita através de trabalhos e visitas de campo a situações de contexto real. Em algumas unidades curriculares, desde que a sua natureza o permita, poder-se-á utilizar a metodologia da classe invertida o "Flipped classroom" em que o docente coordena a sessão com base em materiais enviados previamente ao estudante a partir dos quais o estudante em modo individual ou em grupo, apresentará os conhecimentos adquiridos de forma autónoma. Em alguns processos biotecnológicos a Escola tem ainda oportunidade de oferecer aos estudantes, através da plataforma LABSTER (laboratório virtual), diversas simulações nas áreas da biologia, bioquímica, enzimologia, biotecnologias, etc.

#### 4.5.2.1.1. Modelo pedagógico que constitui o referencial para a organização do processo de ensino e aprendizagem das unidades curriculares (EN)

The course curriculum and the proposed teaching methodologies are based on a learning approach centred on the student as an active agent. The teaching and learning methodologies adopted in the cycle include the use of interactive methods that favour student autonomy in relation to their learning process: practical cases, audiovisual contents, preparation of assignments based on active student research, oral presentations. More expositive and explanatory methodologies are used in the first phase of the semesters, in order to establish and explain more complex concepts, as well as the constant monitoring made by the teachers in the case of practical exercises and laboratory practice. The theoretical-practical contents are presented through the oral presentation and PPT presentation, complemented through the visualization of didactic videos, texts analysis/discussion and case studies. In PL lessons the following strategies and procedures are adopted: oral presentation, demonstration, observation/correction, observation and evaluation tools, and specific didactic material for each block. The Course Units (CU) of the 4th; 5th and especially in the 6th semester allow students to already have knowledge and experience in related areas, which allows the intervention of/in long-term memory. It is also considered the need for a proactive learning attitude on the part of the student and a continued follow-up by the teachers, resorting to more versatile methodologies. Therefore, in addition to the contact in the classroom, all teachers provide 4 hours per week of assistance to students for guidance and support in this process. These support hours can be flexible in order to meet the students' needs. Also, the use of the moodle platform allows the student to orientate the learning tasks according to his/her needs and interests. Knowing how to communicate; knowing how to work in a team; being able to make decisions and solve problems; and acting according to ethical principles and values, are some examples of fundamental and increasingly valued transversal competences, both in an academic environment and in the professional world, and that constitute a piece of the pedagogical model. In the academia-company relationship, study visits will be favoured as well as participation in the Poliempreende competition promoted and encouraged in the Entrepreneurship and Entrepreneurship CUs. This dynamic provides and enhances learning opportunities in multidisciplinary and multicultural contexts, improving both academic success levels and employability, innovation and entrepreneurship indicators. The implementation and supervision of this pedagogical model, which already works in other courses, needs measures already foreseen in the ESAV regulations. Thus, before the beginning of each academic year, course coordination meetings are held, which include the coordinators of each curricular unit, to analyse the programmes to be developed, namely regarding the pertinence and adequacy of the didactic methods and techniques to be adopted. Taking into account the learning objectives inherent to the course CUs, it is considered that the teaching methodologies and didactic material are adapted to the type of teaching of each CU, the material to support the classes is adequate, the bibliography is current and diversified, the students have access to databases, magazines (periodic publications), electronic books, as well as the necessary support to the use of those resources, being stimulated to develop competencies in an autonomous way, although with tutorial supervision.

The consolidation of practical concepts will be done through assignments and field trips to real situations. In some curricular units, provided that its nature allows it, the "Flipped classroom" methodology can be used, in which the teacher coordinates the session based on materials previously sent to the student from which the student, individually or in groups, will present the acquired knowledge in an autonomous way. In some biotechnological processes the school also can offer students, through the LABSTER platform (virtual laboratory), various simulations in the areas of biology, biochemistry, enzymology, biotechnology, etc.

#### 4.5.2.1.2. Anexos do modelo pedagógico

[sem resposta]

#### 4.5.2.1.3. Adequação das metodologias de ensino e aprendizagem aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) definidos para o ciclo de estudos.(PT)

*O estudante assume um papel central na construção da sua estrutura de conhecimento e na aquisição de competências. O docente é responsável por criar condições para o estudante aprender e para estimular a necessidade de aprender. Utilizam-se recursos diversificados, como TIC, visitas de estudo, atividades experimentais, projetos, trabalhos interdisciplinares, estudos de caso, em ligação ao mercado de trabalho. Existe a preocupação de motivar o estudante para a realização de trabalho autónomo. São proporcionadas condições de participação ativa, envolvendo perceções e espírito crítico, desenvolvimento de soft e hard skills, com o objetivo de preparar o estudante para o mercado de trabalho a partir de metodologias vivenciais (dinâmicas e simulações) nas várias vertentes do processo de ensino e aprendizagem. A interação em grupo e a realização de trabalhos de natureza prática conferem ao estudante competências determinantes para o seu futuro desempenho.*

#### 4.5.2.1.3. Adequação das metodologias de ensino e aprendizagem aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) definidos para o ciclo de estudos. (EN)

*Students take a leading role as builders of their own knowledge structure and skills acquisition. The lecturer is responsible to create conditions that lead the students to learn and to stimulate their own need to learn. The faculty makes use of different resources, such as ICT, study visits, experimental activities, projects, interdisciplinary work, case study, in connection with the labour market. There is also the growing concern to motivate and to guide the students to the execution of autonomous work. Conditions for active participation are provided, involving perceptions and critical spirit, development of soft and hard skills, with the aim of preparing students for the labour market based on experiential methodologies (dynamics and simulations) in the various aspects of the teaching and learning process. Group interaction and practical work provide students with skills that are crucial to their future performance.*

#### 4.5.2.1.4. Identificação das formas de garantia da justeza, fiabilidade e acessibilidade das metodologias e dos processos de avaliação (PT)

*É garantido, a todos os estudantes, de uma forma justa e fiável toda a acessibilidade às metodologias e aos processos de avaliação por duas vias distintas: a primeira através da plataforma Moodle, onde todos os estudantes, através de credenciais próprias acedem a todas as informações, material de apoio e de estudo de cada unidade curricular e também através da plataforma podem interagir com o docente colocando dúvidas e questões que lhe serão esclarecidas em tempo real. Por outro lado, o corpo docente da escola proporciona uma relação interpessoal com o estudante muito aberta e próxima, facultando ao estudante a possibilidade de o contactar mesmo fora do contexto escolar para resolver situações que surjam relativamente ao processo ensino aprendizagem. Relativamente aos processos de avaliação dos estudantes, este encontra-se regulamentado em diploma próprio, aprovado pelo órgão competente o Conselho Pedagógico e designado por Regulamento de Avaliação e Desempenho dos Estudantes.*

#### 4.5.2.1.4. Identificação das formas de garantia da justeza, fiabilidade e acessibilidade das metodologias e dos processos de avaliação (EN)

*All students are guaranteed, in a fair and reliable way, full accessibility to the methodologies and assessment processes in two distinct ways: firstly through the Moodle platform, where all students, through their own credentials, can access all the information, support and study material of each curricular unit and also through the platform they can interact with the lecturer posing doubts and questions that will be clarified in real time. On the other hand, the teaching staff of the school provides a very open and close interpersonal relationship with the student, giving the student the possibility of contacting him/her even outside the school context to solve situations that may arise in relation to the teaching-learning process. In what concerns the student's evaluation process, it is regulated by a specific diploma approved by the Pedagogical Council named "Regulamento de Avaliação e Desempenho dos Estudantes" (Student's Performance and Evaluation Regulation).*

#### 4.5.2.1.5. Formas de garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes será feita em função dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular (PT)

*Dada a importância da avaliação da aprendizagem, os docentes procuram consciencializar os estudantes que os seus resultados dependem e muito da sua atitude proactiva e responsável no decurso das diversas vertentes de trabalho propostas nas unidades curriculares. Os critérios estabelecidos para a avaliação da aprendizagem são tornados públicos no início de cada semestre (durante a primeira semana de aulas) e devidamente clarificados junto dos estudantes, nomeadamente no que respeita aos diversos tipos de avaliação nas UCs e à sua relação com os objetivos de aprendizagem estabelecidos. Aos estudantes é conferida a oportunidade de transmitirem aos docentes os seus pontos de vista acerca do processo de avaliação em que se encontram envolvidos.*

*Dada a diferente natureza dos objetivos de aprendizagem, a avaliação assume características de diagnóstico, formativa ou sumativa. Aos docentes é requerida uma atitude reflexiva face aos resultados obtidos, tendo por meta a melhoria de processos.*

#### 4.5.2.1.5. Formas de garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes será feita em função dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular (EN)

*Given the importance of the learning assessment, the faculty seeks to raise awareness among students where, as a result of the paradigm shifts, their results depend on the very pro-active attitude and the responsible participation of*

the students, regarding various strands of proposed works in the courses. The criteria for the learning assessment are made public at the beginning of each semester (in the first week of classes) and properly clarified to the students, in particular as regards to the different types of assessment involved and their relation to the learning objectives. One gives to the students the opportunity to transmit to the lecturers their points of view about the evaluation process in which they are involved. Given the different nature of the learning purposes of the assessment assumes diagnostic characteristics (formative or summative). To the lecturers is required a reflective view of the results, with the goal to improve the process.

#### 4.5.2.1.6. Demonstração da existência de mecanismos de acompanhamento do percurso e do sucesso académico dos estudantes (PT)

O cumprimento das metodologias de ensino e avaliação são monitorizadas e garantidos pelo Sistema Interno de Garantia da Qualidade do IVP - SIGQ. Tal como previsto pelo SIGQ, no final do semestre o docente elabora o relatório da UC (RUC) em que podem ser identificadas melhorias. Também os estudantes podem identificar deficiências e melhoria no preenchimento dos inquéritos. Depois o diretor de curso elabora o Relatório do Ciclo de Estudos. Este será analisado pelo CP e pelo CTC. A análise dos resultados é feita através de um relatório onde para cada unidade curricular se dão orientações, caso necessário, de propostas de estratégias para melhoria do sucesso escolar

#### 4.5.2.1.6. Demonstração da existência de mecanismos de acompanhamento do percurso e do sucesso académico dos estudantes. (EN)

The compliance with the teaching and evaluation methodologies is monitored and guaranteed by the IPV's Internal System of Quality Assurance - SIGQ. As foreseen by the SIGQ, at the end of the semester the teacher elaborates the UC report (RUC) in which improvements can be identified. Then the course director elaborates the Report of the Study Cycle. The analysis of the results is done through a report where for each curricular unit guidelines are given, if necessary, of strategies for the improvement of academic success.

#### 4.5.2.1.7. Metodologias de ensino previstas com vista a facilitar a participação dos estudantes em atividades científicas (quando aplicável) (PT)

As metodologias de ensino adotadas, têm uma grande elasticidade a ponto de facilitar a participação dos estudantes em projetos e linhas de investigação que estejam a decorrer na escola e /ou nos centros de investigação a que a ESAV está associada, sem pôr em causa a aquisição de conhecimentos por parte dos estudantes envolvidos.

Ao longo do curso os estudantes têm a possibilidade de participar em várias atividades científicas como: realização de trabalhos teóricos contemplados em várias UCS; utilização ativa dos laboratórios, realização do trabalho de estágio (último semestre do curso), em parceria com instituições e empresas da região; bolsas de iniciação à investigação enquadradas nos centros de investigação no âmbito de projetos técnico-científicos em curso; participação em reuniões científicas, workshops, palestras e conferências, participação dos estudantes no planeamento e organização de atividades de divulgação científica promovidas pelos departamentos.

#### 4.5.2.1.7. Metodologias de ensino previstas com vista a facilitar a participação dos estudantes em atividades científicas (quando aplicável) (EN)

The adopted teaching methodologies have a great elasticity to the point of facilitating the participation of students in projects and lines of research that are taking place in the school and/or in the research centres to which ESAV is associated, without affecting the acquisition of knowledge by the students involved.

Throughout the course students have the possibility to participate in several scientific activities such as: theoretical work included in several CU; active use of the laboratories; internship work (last semester of the course), in partnership with institutions and companies in the region; initiation scholarships for research framed in the research centres in the scope of technical and scientific projects in progress; participation in scientific meetings, workshops, lectures and conferences, participation of students in the planning and organization of scientific dissemination activities promoted by the departments.

#### 4.5.2.2.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos (PT)

O CE proposto em Biotecnologia tem uma duração de 3 anos duração de seis semestres curriculares de trabalho dos estudantes, com um total de 180 ECTS, cumprindo o estabelecido no ponto número 1 do artigo 8º do no Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março.

Contempla um total de 32 UCs mais Estágio. Cada semestre contempla 30 ECTS distribuídos por 6 UCs. O último semestre do curso engloba 30 ECTS repartidos em 2 UCs e o Estágio, onde se espera que os estudantes utilizem, apliquem e consolidem as competências adquiridas nos semestres anteriores e contactem com a realidade empresarial da área em instituições e empresas da região.

O número de ECTS de cada UC foi calculado considerando que 1 ECTS corresponde entre 27 horas de trabalho total do estudante. A distribuição entre UCs foi feita considerando o número de horas de contacto que seria necessário em cada UC, acrescido da estimativa do volume de trabalho necessário para alcançar os objetivos de aprendizagem estabelecidos.

#### 4.5.2.2.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos (EN)

The proposed study cycle in Biotechnology has a duration of 3 years with six curricular semesters of students' work, with a total of 180 ECTS, fulfilling the established in the point number 1 of article 8º of the Decree-Law nº 74/2006, of March 24th.

It comprises a total of 32 CUs plus the Internship. Each semester includes 30 ECTS distributed by 6 CUs. The last semester of the course includes 30 ECTS divided into 2 UCs the Internship with 20 ECTS, where students are expected to use, apply and consolidate the competences acquired in the previous semesters and contact with the

*business reality of the area in institutions and companies of the region.*

*The number of ECTS of each CU was calculated considering that 1 ECTS corresponds to between 27 hours of total student work. The distribution between CUs was made considering the number of contact hours that would be required in each CU, plus the estimated workload necessary to achieve the established learning objectives.*

#### **4.5.2.2.2. Forma de verificação de que a carga média de trabalho que será necessária aos estudantes corresponde ao estimado em créditos ECTS (PT)**

*A estimativa da carga média de trabalho que um estudante necessita para alcançar os objetivos da aprendizagem planeada em cada Unidade Curricular (UC) baseou-se no tempo que o docente considera necessário para que o estudante alcance os objetivos pretendidos na UC. Após a definição da estrutura Curricular do curso, os docentes elaboraram as Fichas das UCS e definiram o tempo total aproximado de trabalho do estudante. Posteriormente, é feita uma análise global contemplando das UCS do curso, resultando a arquitetura final do ciclo de estudos. Tal como contemplado no Sistema Interno de Garantia da Qualidade, tendo em conta as ações de melhoria identificadas, e também baseado nos resultados dos inquéritos aos estudantes sobre as UCs, nomeadamente, a questão referente à adequabilidade do número de ECTS, nível de sucesso escolar, etc., podem ser sugeridas melhorias ao ciclo de estudos.*

#### **4.5.2.2.2. Forma de verificação de que a carga média de trabalho que será necessária aos estudantes corresponde ao estimado em créditos ECTS. (EN)**

*The estimate of the average workload a student needs to achieve the planned learning objectives in each Course Unit (CU) was based on the time the teacher considers it necessary for the student to achieve the objectives intended in the CU. After the Curricular Structure of the course had been defined, the teachers prepared the Curricular Unit Sheets and defined the approximate total time for student work. Subsequently, a global analysis is made, contemplating the course's CUs, resulting in the final architecture of the study cycle. As contemplated in the Internal System of Quality Assurance, taking into account the improvement actions identified, and also based on the results of the student surveys about the CU, namely the question regarding the adequacy of the number of ECTS, level of academic success, etc., improvements can be suggested to the study cycle.*

#### **4.5.2.2.3. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares (PT)**

*Após a definição da estrutura curricular do curso, os docentes elaboraram as Fichas das UC, onde estimaram e definiram o tempo total de trabalho que o estudante precisa despendar para alcançar os objetivos definidos para a UC e as competências a desenvolver. Além do tempo das aulas teóricas, práticas ou de laboratório, tutoriais, etc., contemplou-se também o tempo médio que o estudante necessita para trabalho autónomo, de estudo, realização de trabalhos teóricos, relatórios e nível de qualidade dos mesmos.*

#### **4.5.2.2.3. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares (EN)**

*After the curricular structure of the course had been defined, the teachers prepared the CU Sheets, where they estimated and defined the total work time the student needs to spend in order to achieve the objectives defined for the CU and the competences to be developed. In addition to the time of theoretical, practical or laboratory classes, tutorials, etc., the average time the student needs for autonomous work, study, theoretical work, reports and their quality level was also considered.*

#### **4.5.2.3. Observações (PT)**

*[sem resposta]*

#### **4.5.2.3. Observações (EN)**

*[sem resposta]*

## **5. Pessoal Docente**

---

### **5.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos.**

• Daniela de Vasconcelos Teixeira Aguiar da Costa

### **5.2. Pessoal docente do ciclo de estudos**

---

## Apresentação do pedido | Novo ciclo de estudos

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de	Informação
Raquel de Pinho Ferreira Guiné	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Engenharia Química - Especialização em Fenómenos de Transferência e Operações Unitárias	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrCID
Maria João Cunha e Silva Reis Lima	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Biotecnologia	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrCID
Paulo Barracosa Correia da Silva	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Biociências / Biotecnologia	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrCID
Vítor João Pereira Domingues Martinho	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Planeamento e Economia Regional	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrCID
Paula Maria dos Reis Correia	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Engenharia Alimentar	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrCID
Carlota Maria Carvalho Lemos	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Ciências e Tecnologias da Comunicação e Didática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida OrCID
Daniela de Vasconcelos Teixeira Aguiar da Costa	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Biotecnologia	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrCID
António Manuel Santos Tomás Jordão	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Ciência e Tecnologia de Alimentos	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrCID
António Manuel Cardoso Monteiro	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Ciências Agrárias – Ciência Animal	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrCID

## Apresentação do pedido | Novo ciclo de estudos

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de	Informação
Cristina Isabel Amaro da Costa	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Engenharia Agronómica	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Edite Maria Relvas Neves Teixeira Lemos	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Ciências Biomédicas	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	Sim Nutrição e Análise de Alimentos( Ciência de Alimentos)	100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Hélder Filipe dos Santos Viana	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Ciências Agronómicas e Florestais	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
José Luís da Silva Pereira	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Engenharia Rural	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Idalina de Jesus Domingos	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Engenharia Sanitária	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Pedro Rodrigues	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Engenharia dos Biosistemas	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Sérgio Miguel Gomes Lopes	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia Mecânica - Riscos Naturais e Tecnológicos	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Débora Andreia Campelo Campos	Assistente convidado ou equivalente	Doutor Biotecnologia	Outro vínculo		33	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Ricardo Gómez-García	Assistente convidado ou equivalente	Doutor Biotecnologia	Outro vínculo		33	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
					Total: 1666	

## 5.2.1. Ficha curricular do docente

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - Raquel de Pinho Ferreira Guiné

## Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

## Categoria

Professor Coordenador ou equivalente

## Grau Associado

Sim

## Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

## Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Química - Especialização em Fenómenos de Transferência e Operações Unitárias

## Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

## Ano em que foi obtido este grau académico

2005

## Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de coimbra

## Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

## Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

## Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

## Ano em que foi obtido o título de especialista

-

## Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

## CienciaVitae

8B13-5492-0F23

## Orcid

0000-0003-0595-6805

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Raquel de Pinho Ferreira Guiné

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade (CERNAS)	Muito Bom	Instituto Politécnico de Coimbra (IPC)	Polo
Centro de Estudos em Educação e Inovação (CI&DEI)	Bom	Instituto Politécnico de Viseu (IPV)	Institucional

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Raquel de Pinho Ferreira Guiné

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1997	Mestrado	Ciências da Engenharia - Ramo de Engenharia Industrial	Universidade de Coimbra	Muito Bom
1991	Licenciatura	Engenharia Química	Universidade de Coimbra	14
2015	Agregação	Ciências Agrícolas - Ramo de Ciências dos Alimentos	Universidade do Algarve	
1989	Certificado de Proficiência em Língua Inglesa		Universidade de Cambridge, Reino Unido	C

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Raquel de Pinho Ferreira Guiné

Formação pedagógica relevante para a docência
Curso de Pedagogia no sentido das TIC no Ensino Superior
Curso de Internet e Comunicação
EPPE+ Encontro de Práticas Pedagógicas do Ensino Superior
1º Workshop de Pedagogia no Ensino Superior Politécnico
O processo de Bolonha na Europa e em Portugal: um novo paradigma Docente, instituição, Estudante - Bruno Carapinha (Bologna Follow-Up Group)
Curso de Formação de Formadores - IEFP
Aprender Educação 19
Investigação Educativa
Sistemas de Aprendizagem Inovadores em Agricultura Biológica
Aprendizagem ao longo da vida - prof. Micjel Jouve, Comissão Europeia/Eurashe

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Raquel de Pinho Ferreira Guiné

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Operações Unitárias	Licenciatura em Engenharia Alimentar	60.0	30.0	30.0						
Inovação, Desenvolvimento e Aproveitamento de Produtos Alimentares	Licenciatura em Engenharia Alimentar	60.0	30.0	30.0						
Gestão da Produção Alimentar	CTESP amd Gastronomia, Turismo e Bem-Estar	60.0	18.0	42.0						
Reologia Alimentar	Licenciatura em Engenharia Alimentar	30.0	30.0							
Embalagens Alimentares	Pós-Graduação em Nutrição e Segurança Alimentar	30.0		30.0						

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria João Cunha e Silva Reis Lima

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Coordenador ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Biotecnologia

Área científica deste grau académico (EN)

Biotechnology

Ano em que foi obtido este grau académico

2005

Instituição que conferiu este grau académico

Escola Superior de Biotecnologia- Universidade Católica

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

1015-9028-5D39

Orcid

0000-0003-0597-7892

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Maria João Cunha e Silva Reis Lima

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade (CERNAS)	Muito Bom	Instituto Politécnico de Coimbra (IPC)	Polo

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria João Cunha e Silva Reis Lima

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1996	Licenciatura Ciências Farmacêuticas	Saúde	Faculdade Farmácia Universidade Porto	15 valores

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria João Cunha e Silva Reis Lima

Formação pedagógica relevante para a docência
Encontro de Práticas de Promoção de Aprendizagem Ativa( e mais) no Ensino Superior 1 de abril 2022
Webinar O Primeiro passo para uma educação inclusiva@distancia 4 junho 2020
Webinar Ser professor a 360ª Ensinar à distância. Aprendizagem ativa 14 maio 2020.
A Voz enquanto Ferramenta de Trabalho inserida programa de atualização pedagógica no ensino superior 28 nov 2019
Docente no Ensino Superior há 24 anos
Sessão do que falamos quando falamos de felicidade 21 fev 2021 ESEV-IPV

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria João Cunha e Silva Reis Lima

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Biologia Alimentar	Engenharia Alimentar	45.0		45.0						
Bioquímica	Engenharia Alimentar, Engenharia Agronómica, Engenharia Zootécnica e Enfermagem Veterinária	120.0	60.0		60.0					
Nutrição Coletiva	Ctesp Gastronomia, Turismo e Bem-Estar	60.0	30.0		30.0					

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - Paulo Barracosa Correia da Silva

## Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

## Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

## Grau Associado

Sim

## Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

## Área científica deste grau académico (PT)

Biociências / Biotecnologia

## Área científica deste grau académico (EN)

Biosciences/ Biotechnology

## Ano em que foi obtido este grau académico

2021

## Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra

## Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

## Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

## Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

## Ano em que foi obtido o título de especialista

-

## Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

## CienciaVitae

5013-B6EA-4578

## Orcid

0000-0001-9031-9645

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Paulo Barracosa Correia da Silva

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade (CERNAS)	Muito Bom	Instituto Politécnico de Coimbra (IPC)	Polo
Centro de Investigação e de Tecnologias Agro-Ambientais e Biológicas (CITAB)	Muito Bom	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD)	Institucional

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Paulo Barracosa Correia da Silva

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1990	Licenciatura	Biologia	Universidade de Coimbra	Bom
2018	Mestrado	Biologia Celular e Molecular	Universidade de Coimbra	Muito Bom

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Paulo Barracosa Correia da Silva

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Paulo Barracosa Correia da Silva

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Genética	Eng. Agronómica	4.0	2.0	2.0						
Biotechnology e Melhoramento de Plantas	Eng. Agronómica	5.0	2.0	3.0						
Biodiversidade e Valorização dos Recursos Genéticos	CTESP Agricultura Biológica	4.0	2.0	2.0						
Genética e Biotecnologia	Eng.. Zootécnica	4.0	2.0	2.0						
Biotecnologia na Produção Animal	Mestrado Produção Animal	2.2	2.2							
Biologia Vegetal	Eng. Agronómica	4.0	2.0	2.0						
Microbiologia e Biotecnologia Agrícola	Pós graduação Engenharia Agronómica	1.5	1.5							

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - Vítor João Pereira Domingues Martinho

## Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

## Categoria

Professor Coordenador ou equivalente

## Grau Associado

Sim

## Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

## Área científica deste grau académico (PT)

Planeamento e Economia Regional

## Área científica deste grau académico (EN)

Regional Planning and Economy

## Ano em que foi obtido este grau académico

2007

## Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra

## Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

## Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

## Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

## Ano em que foi obtido o título de especialista

-

## Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

## CienciaVitae

F510-903F-51FA

## Orcid

0000-0001-9967-7940

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Vítor João Pereira Domingues Martinho

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade (CERNAS)	Muito Bom	Instituto Politécnico de Coimbra (IPC)	Polo

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Vítor João Pereira Domingues Martinho

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2017	Agregação	Ciências Agronómicas e Florestais	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	Aprovado por unanimidade
1999	Mestrado	Economia Agrária e Sociologia Rural	Instituto Superior de Agronomia - Universidade de Lisboa	Aprovado
1994	Licenciatura	Engenharia Agrícola	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	15 valores

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Vítor João Pereira Domingues Martinho

Formação pedagógica relevante para a docência
Formação Pedagógica de Formadores
Formação no âmbito da iniciativa Demola

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Vítor João Pereira Domingues Martinho

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Economia e Gestão Agrária	Engenharia Agronómica/Engenharia Zootécnica	60.0	30.0	30.0						
Políticas Agrícolas e Programas de Apoio	Engenharia Agronómica	75.0	30.0	45.0						
Gestão e Contabilidade	CTeSP em Viticultura e Enologia	45.0		45.0						
Marketing, Inovação e Empreendedorismo	Engenharia Agronómica	75.0	30.0	45.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Paula Maria dos Reis Correia**

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Coordenador ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Alimentar

Área científica deste grau académico (EN)

Food Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2011

Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

7915-FB81-4520

Orcid

0000-0002-2023-4475

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Paula Maria dos Reis Correia**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade (CERNAS)	Muito Bom	Instituto Politécnico de Coimbra (IPC)	Institucional

**5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Paula Maria dos Reis Correia**

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1996	Mestrado	Ciência e Tecnologia dos Alimentos	Universidade Técnica de Lisboa	Aprovada
1992	Licenciatura	Engenharia Agro-Indústrial	Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa	14 Valores

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Paula Maria dos Reis Correia

Formação pedagógica relevante para a docência
Ação de formação "Avaliação Externa das Escolas- 3º Ciclo", realizada nos dias 8 e 9 de janeiro 2020, com a duração de 12 horas, nas instalações da Inspeção-Geral da Educação e Ciência.
"Do que é que falamos quando falamos da felicidade", dinamizada pelo Prof. Dr. Rui Brites que decorreu no dia 21 de fevereiro, promovida pela Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viseu.
"Revisão Sistemática da Literatura – 3.a Edição", organizado no âmbito dos cursos de Mestrado e de Pós-Licenciatura de Especialização com início em fevereiro de 2022, que se realizou na plataforma Colibri/Zoom, no dia 16 de março de 2022 entre as 14:00 e as 18:00 horas.
"Encontro de Práticas de Promoção da Aprendizagem Ativa (e mais) no Ensino Superior", evento internacional que decorreu em Viseu e online a 1 de abril de 2022, organizado pela Escola Superior de Educação de Viseu.
"A melhoria contínua no processo de planeamento e de monitorização da atividade de ensino e aprendizagem", organizada pelos Conselhos Pedagógicos do IPV e que decorreu na modalidade a distância, no dia 10 de outubro de 2022

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Paula Maria dos Reis Correia

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Gestão da Qualidade	1º Ciclo de Engenharia Alimentar	45.0	30.0	15.0						
Qualidade e Segurança Alimentar	CTeSP Viticultura e Enologia	25.0	25.0							
Qualidade e Higiene Alimentar	Pós-graduação em Nutrição e Segurança Alimentar	30.0		30.0						
Sistemas da Qualidade	Pós-graduação em Nutrição e Segurança Alimentar	30.0		30.0						
Conservação de Alimentos	1º Ciclo Engenharia Alimentar	30.0	30.0							
Qualidade e Segurança Alimentar	1º Ciclo Engenharia Alimentar	60.0	30.0		30.0					
Tecnologia dos Produtos Alimentares	1º Ciclo Engenharia Agronómica	45.0	30.0		15.0					
Tecnologia dos Cereais	1º Ciclo Engenharia Alimentar	60.0	30.0		30.0					

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - Carlota Maria Carvalho Lemos

## Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

## Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

## Grau Associado

Sim

## Grau

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

## Área científica deste grau académico (PT)

Ciências e Tecnologias da Comunicação e Didática

## Área científica deste grau académico (EN)

Communication Sciences and Technologies and Didactics

## Ano em que foi obtido este grau académico

2017

## Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Aveiro

## Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

## Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

## Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

## Ano em que foi obtido o título de especialista

-

## Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

## CienciaVitae

-

## Orcid

0000-0002-0636-0635

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Carlota Maria Carvalho Lemos

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Carlota Maria Carvalho Lemos

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1994	Mestrado	Ciências da Educação, especialidade Supervisão, na subespecialização de Matemática	Universidade de Aveiro	Muito Bom
1986	Licenciatura	Matemática	Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade de Coimbra	13 valores

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Carlota Maria Carvalho Lemos

Formação pedagógica relevante para a docência
Curso de Iniciação à Língua Gestual – LGP. ESSV. 40 horas
Curso de Construção de Questionários Eletrónicos. APEU-FEUC. 7 horas
Curso de Análise Estatística de Dados com o SPSS. APEU-FEUC. 36 horas
Curso de SPSS avançado - Análise multivariada de dados. APEU-FEUC. 24 horas

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Carlota Maria Carvalho Lemos

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Introdução ao Cálculo e Estatística aplicados à Agricultura	CTeSP	45.0		45.0						
Bioestatística	Mestrado/Pós-graduação	31.0		31.0						
Matemática	Licenciatura	90.0	60.0	30.0						
Métodos Estatísticos e Informática	Licenciatura	105.0	30.0	75.0						
Estatística Aplicada	Licenciatura	60.0	30.0	30.0						

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - Daniela de Vasconcelos Teixeira Aguiar da Costa

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Biotecnologia

Área científica deste grau académico (EN)

Biotechnology

Ano em que foi obtido este grau académico

2018

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade Católica - Escola Superior de Biotecnologia

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

4C11-A182-3D20

Orcid

0000-0002-7718-6072

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Daniela de Vasconcelos Teixeira Aguiar da Costa

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade (CERNAS)	Muito Bom	Instituto Politécnico de Coimbra (IPC)	Polo

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Daniela de Vasconcelos Teixeira Aguiar da Costa

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2001	Licenciatura	Engenharia Agrícola	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	14 Valores
2006	Mestrado	Ciência e Tecnologia Pós-Colheita	Universidade do Porto - Faculdade de Ciências	Muito Bom
2018	Doutoramento	Biotechnology	Universidade Católica - Escola Superior Biotecnologia	18 Valores

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Daniela de Vasconcelos Teixeira Aguiar da Costa

Formação pedagógica relevante para a docência
Formação em Diálogo Intercultural.
Atividades na Natureza
A Voz Enquanto Ferramenta de Trabalho
Prevenção e Combate ao Assédio Moral e Assédio Sexual: Desafios para as Instituições do Ensino Superior
Abandono académico no Ensino Superior em Portugal
A comunidade surda no ensino superior: vitórias e obstáculos
Boas práticas para receção de alunos nas atividades institucionais
Formação de utilizadores do sistema de gestão documental FILEDOC - processos RH
Aprendizagem Remota com o Microsoft Teams

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Daniela de Vasconcelos Teixeira Aguiar da Costa

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Culturas Extensivas e Pastagens	CTeSP em Agricultura Biológica	15.0	15.0							
Tecnologias Pós-Colheita das Forragens	Mestrado em Tecnologias da Produção Animal	32.0		32.0						
Botânica e Fisiologia Vegetal	CTeSP em Viticultura e Enologia	15.0			15.0					
Fisiologia Vegetal	Engenharia Agronómica	75.0	30.0		45.0					
Sistemas de Produção Agrícola II	Engenharia Agronómica	22.5		22.5						
Fisiologia e Tecnologia Pós-Colheita	Pós-Graduação em Engenharia Agronómica	35.0		35.0						
Horticultura e Floricultura	Engenharia Agronómica - Ramo Fitotecnia	37.5	15.0		22.5					
Técnicas de Multiplicação de Plantas	Engenharia Agronómica - Ramo Fitotecnia	75.0	30.0		45.0					
Pastagens e Forragens	Engenharia Zootécnica, Engenharia Agronómica - Ramo Fitotecnia, CTeSP em Agricultura Biológica	30.0		30.0						
Pastagens e Forragens	Engenharia Zootécnica, Engenharia Agronómica - Ramo Fitotecnia	30.0	30.0							

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - António Manuel Santos Tomás Jordão

## Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

## Categoria

Professor Coordenador ou equivalente

## Grau Associado

Sim

## Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

## Área científica deste grau académico (PT)

Ciência e Tecnologia de Alimentos

## Área científica deste grau académico (EN)

Food Science and Technology

## Ano em que foi obtido este grau académico

2006

## Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa

## Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

## Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

## Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

## Ano em que foi obtido o título de especialista

-

## Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

## CienciaVitae

1212-F02A-B14D

## Orcid

0000-0003-1129-4633

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - António Manuel Santos Tomás Jordão

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Centro de Química - Vila Real (CQVR)	Muito Bom	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD)	Institucional

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - António Manuel Santos Tomás Jordão

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1997	Licenciatura Eng. Agro-Industrial	Ciência e Tecnologia de Alimentos	Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa	
1999	Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos	Ciência e Tecnologia de Alimentos	Universidade de Lisboa	

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - António Manuel Santos Tomás Jordão

Formação pedagógica relevante para a docência
Várias formações para melhorar e atualizar a componente pedagógica na leção das várias Unidades Curriculares

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - António Manuel Santos Tomás Jordão

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Inovação em Viticultura e Enologia	Pós-Graduação em Engenharia Agronómica	15.0		15.0						
Caracterização de Vinhos e Derivados	Licenciatura em Engenharia Agronómica	75.0	30.0		45.0					
Tecnologia dos Produtos Hortofrutícolas	Licenciatura em Engenharia Alimentar	45.0		45.0						
Tecnologia dos Vinhos I	Licenciatura em Engenharia Agronómica	75.0	30.0		45.0					
Tecnologia dos Vinhos II	Licenciatura em Engenharia Agronómica	75.0	30.0		45.0					
História e Cultura do Vinho	CTeSP em Enoturismo	15.0		15.0						
Degustação de Vinhos e Enogastronomia	CTeSP em Enoturismo	15.0		15.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - António Manuel Cardoso Monteiro**

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Coordenador ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências Agrárias – Ciência Animal

Área científica deste grau académico (EN)

Agricultural Sciences - Animal Science

Ano em que foi obtido este grau académico

2010

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

761A-C658-3BAC

Orcid

0000-0002-2322-3624

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - António Manuel Cardoso Monteiro**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade (CERNAS)	Muito Bom	Instituto Politécnico de Coimbra (IPC)	Polo

**5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - António Manuel Cardoso Monteiro**

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1999	Mestrado	Produção Animal	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	Muito Bom
1994	Licenciatura	Engenharia Zootécnica	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	Bom

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - António Manuel Cardoso Monteiro

Formação pedagógica relevante para a docência
PeDCES - Pedagogia e Desenvolvimento Curricular no Ensino Superior
A Voz Enquanto Ferramenta de Trabalho

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - António Manuel Cardoso Monteiro

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Tecnologias da Análise e Classificação de Carcaças	Mestrado em Tecnologia da Produção Animal	38.0	19.0		19.0					
Tecnologias da Produção de Carne	Mestrado em Tecnologia da Produção Animal	38.0	19.0		19.0					
Tecnologias da Produção de Leite	Mestrado em Tecnologia da Produção Animal	44.0	22.0		22.0					

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - Cristina Isabel Amaro da Costa

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Coordenador ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Agronómica

Área científica deste grau académico (EN)

Agriculture Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2016

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Lisboa | Instituto Superior de Agronomia

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

4B16-176A-223A

Orcid

0000-0001-8625-2206

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Cristina Isabel Amaro da Costa

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade (CERNAS)	Muito Bom	Instituto Politécnico de Coimbra (IPC)	Polo

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Cristina Isabel Amaro da Costa

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1998	Mestrado	Proteção Integrada	Universidade Técnica de Lisboa   Instituto Superior de Agronomia	Aprovada
1991	Licenciatura	Engenharia Agrícola	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	14

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Cristina Isabel Amaro da Costa

Formação pedagógica relevante para a docência
DACES – Docência e aprendizagem colaborativa no ensino superior. Universidade de Aveiro. 50 horas. (2008)
PeDCES – Pedagogia e desenvolvimento curricular no ensino superior. Universidade de Aveiro. 50 horas. (2008)
MOOC Cenários de Aprendizagem Ativa. Direção-Geral da Educação. Online. 25 horas (2020)
Formação de Formadores em Agroecologia. Centro de Competências para a Agricultura Familiar. Comunidade de Países de Língua Portuguesa. Online. 48 horas. (2021)
Demola International Project Studies. KAMK, University of Applied Sciences. 8 ECTS, 216 horas. (2021)

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Cristina Isabel Amaro da Costa

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Aplicação de Produtos Fitofarmacêuticos na Vinha	CTESP Viticultura e Enologia	50.0	15.0	35.0						
Proteção de Plantas	Licenciatura Engenharia Agronómica	75.0	30.0		45.0					
Agroecologia e Proteção das Culturas	Pós-Graduação Engenharia Agronómica	32.0		32.0						
Meios de Proteção em Agricultura Biológica I	CTESP Agricultura Biológica	60.0	18.0	42.0						
Proteção da vinha	CTESP Viticultura e Enologia	40.0	12.0	28.0						
Meios de Proteção em Agricultura Biológica II	CTESP Agricultura Biológica	30.0	9.0		21.0					
Herbologia	Licenciatura Engenharia Agronómica	60.0	30.0	30.0						
Botânica e Herbologia	CTESP Agricultura Biológica	44.0	12.0	32.0						
Proteção Integrada	Licenciatura Engenharia Agronómica	60.0	30.0	30.0						

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - Edite Maria Relvas Neves Teixeira Lemos

## Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

## Categoria

Professor Coordenador ou equivalente

## Grau Associado

Sim

## Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

## Área científica deste grau académico (PT)

Ciências Biomédicas

## Área científica deste grau académico (EN)

Biomedical Sciences

## Ano em que foi obtido este grau académico

2008

## Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra

## Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Sim

## Área científica do título de especialista (PT)

Nutrição e Análise de Alimentos( Ciência de Alimentos)

## Área científica do título de especialista (EN)

Food Science : Nutrition and Food Analysis

## Ano em que foi obtido o título de especialista

1999

## Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

## CienciaVitae

F71E-A443-C8CB

## Orcid

0000-0002-6346-8319

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Edite Maria Relvas Neves Teixeira Lemos

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade (CERNAS)	Muito Bom	Instituto Politécnico de Coimbra (IPC)	Polo

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Edite Maria Relvas Neves Teixeira Lemos

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1999	Especialista	Ciência dos Alimentos : Nutrição e Análise de Alimentos	Instituto Politécnico de Viseu	Aprovado
1991	Mestrado - equivalência	Ciências Farmacêuticas	Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra	-----
1989	Diplome d' Études Approfondies (DEA)	Farmácia: Toxicologia	Faculté de Medecine et Pharmacie, Université de Poitiers: Poitiers, Nouvelle-Aquitaine, FR	19 - Très Honorable
1986	Licenciatura	Ciências Farmacêuticas	Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra	15- Bom
2008	Doutoramento	Ciências Biomédicas	Faculdade de medicina da Universidade de Coimbra	Aprovado com distinção e louvor por unanimidade

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Edite Maria Relvas Neves Teixeira Lemos

Formação pedagógica relevante para a docência
Curso, PeDES – Pedagogia e Desenvolvimento Curricular no Ensino Superior
Diploma de Formação de Formadores
Programa de Atualização pedagógica (16/10/2019 a 18/3/2020)
Experiência no Ensino Superior (33 anos)

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Edite Maria Relvas Neves Teixeira Lemos

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Nutrição Humana	Licenciatura em Engenharia Alimentar	60.0	30.0	30.0						
Métodos Instrumentais de Análise I	Licenciatura em Engenharia Alimentar	30.0	30.0							
Métodos Instrumentais de Análise II	Licenciatura em Engenharia Alimentar	60.0	30.0		30.0					
Nutrição e Dietética	Pós Graduação em Nutrição e Segurança Alimentar	32.0		32.0						
Biotoxicologia	Pós Graduação em Nutrição e Segurança Alimentar	32.0		32.0						
Farmacodinamia e Nutrição	Pós Graduação em Nutrição e Segurança Alimentar	32.0		32.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Hélder Filipe dos Santos Viana**

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências Agronómicas e Florestais

Área científica deste grau académico (EN)

Agronomic and Forestry Sciences

Ano em que foi obtido este grau académico

2012

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

3516-38FE-4397

Orcid

0000-0003-4024-3472

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Hélder Filipe dos Santos Viana**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Centro de Investigação e de Tecnologias Agro-Ambientais e Biológicas (CITAB)	Muito Bom	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD)	Outro

**5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Hélder Filipe dos Santos Viana**

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2000	Licenciatura	Engenharia Florestal	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	14
2006	Mestrado	Ciências Florestais	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	Muito Bom

5.2.1.4. Formação pedagógica - Hélder Filipe dos Santos Viana

Formação pedagógica relevante para a docência
Certificado de Competências Pedagógicas para exercer a atividade de Formador, emitido pelo Instituto de Emprego e Formação Profissional, nº EDF 18777/2000 DN.
Coordenador de Ações de Formação Profissional Agrária, homologado no âmbito do M.A.D.R.P. com o registo nº 223/DGDR/2000.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Hélder Filipe dos Santos Viana

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Silvicultura	Licenciatura	60.0		60.0						
Tecnologias da Proteção Civil	CTeSP	37.8		37.8						

5.2.1.1. Dados Pessoais - José Luís da Silva Pereira

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Coordenador ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Rural

Área científica deste grau académico (EN)

Agricultural Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2010

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

6D17-2407-9EA8

Orcid

0000-0001-8078-8915

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - José Luís da Silva Pereira

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Centro de Investigação e de Tecnologias Agro-Ambientais e Biológicas (CITAB)	Muito Bom	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD)	Outro

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - José Luís da Silva Pereira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2018	Agregação	Ciências Agronómicas e Florestais	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	Aprovado
2006	Mestrado	Engenharia Sanitária	Universidade Nova de Lisboa	Bom com distinção
2000	Licenciatura	Engenharia Agrícola	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	Quinze valores
2014	Especialista	Engenharia Sanitária	Ordem dos Engenheiros	Aprovado

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - José Luís da Silva Pereira

Formação pedagógica relevante para a docência
Provas de Agregação em Ciências Agronómicas e Florestais, unidade curricular de Qualidade Ambiental, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 11-12-2018.
Formação Pedagógica de Formadores, 96 horas, homologação EDF 217/00 DNO2 e certificado EDF 21975/2000, 19-02-2001.

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - José Luís da Silva Pereira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Tratamento e Valorização de Efluentes Pecuários	Licenciatura	60.0	30.0	30.0						
Instalações Pecuárias e Condicionamento Ambiental	Licenciatura	75.0	30.0	45.0						
Gestão de Efluentes Pecuários	Curso Técnico Superior Profissional	45.0	13.0	32.0						
Construções Rurais	Licenciatura	60.0	30.0	30.0						
Topografia e Cartografia	Licenciatura	45.0	0.0	45.0						
Tratamento e Valorização de Efluentes Animais	Mestrado	38.0	19.0	19.0						
Agricultura e Ambiente	Mestrado	32.0	0.0	32.0						

**5.2.1.1. Dados Pessoais - Idalina de Jesus Domingos**

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Coordenador ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Sanitária

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

1999

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade Nova de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

7116-E1DE-88E7

Orcid

0000-0002-4308-1563

**5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Idalina de Jesus Domingos**

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade (CERNAS)	Muito Bom	Instituto Politécnico de Coimbra (IPC)	Polo

**5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Idalina de Jesus Domingos**

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1982	Licenciatura	Engenharia Química	Instituto Superior Técnico	15
1994	Mestrado	Ciência e tecnologia do papel e dos produtos florestais	Universidade da Beira Interior	Bom

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Idalina de Jesus Domingos

Formação pedagógica relevante para a docência
Aprendizagem Remota com o Microsoft Teams
Formação de utilizadores do sistema de gestão documental FILEDOC - processos RH
8.º Encontro de Práticas Pedagógicas no Ensino à Distância
10th Encontro de Práticas Pedagógicas no Ensino à Distância
Como aumentar a eficácia do teletrabalho e telepresença,
O ensino a distância no Ensino Superior face ao COVID-19
Como e agiu o Ensino Superior ao COVID-19
Cidadania e Igualdade
Seminário Prevenção e Combate ao Assédio Moral e Assédio Sexual: Desafios para as Instituições do Ensino Superior,

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Idalina de Jesus Domingos

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Tecnologia dos materiais lenhocelulósicos	Licenciatura em Tecnologia e Design de Mobiliário	52.0	13.0		39.0					
Ciência dos materiais 1	Licenciatura em Tecnologia e Design de Mobiliário	52.0	13.0		39.0					
Materiais auxiliares	Licenciatura em Tecnologia e Design de Mobiliário	52.0	13.0		39.0					
Gestão da qualidade ambiente e segurança	CTeSP em Design e Tecnologia de Mobiliário	39.0		39.0						

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - Pedro Rodrigues

## Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

## Categoria

Professor Coordenador ou equivalente

## Grau Associado

Sim

## Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

## Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia dos Biosistemas

## Área científica deste grau académico (EN)

Biosystems Engineering

## Ano em que foi obtido este grau académico

2011

## Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa

## Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

## Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

## Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

## Ano em que foi obtido o título de especialista

-

## Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

## CienciaVitae

3918-A299-F557

## Orcid

0000-0002-8309-2910

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Pedro Rodrigues

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade (CERNAS)	Muito Bom	Instituto Politécnico de Coimbra (IPC)	Polo

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Pedro Rodrigues

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1991	Licenciatura	Engenharia agrónómica	Instituto Superior de Agronomia _UL	15
1994	Mestrado	Engenharia Rural	ISA-UL	Muito Bom
2022	Pós-Doutoramento	Física	UTAD	

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Pedro Rodrigues

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Pedro Rodrigues

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Climatologia	Licenciatura	45.0	30.0	15.0						
Ciência do solo	Licenciatura	45.0	30.0	15.0						
Hidrologia e hidráulica agrícola	Licenciatura	75.0	30.0	45.0						
Tecnologia de rega	Licenciatura	60.0	30.0	30.0						
Projeto e gestão de redes de rega	Mestrado	32.0		32.0						

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - Sérgio Miguel Gomes Lopes

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Mecânica - Riscos Naturais e Tecnológicos

Área científica deste grau académico (EN)

Mechanical Engineering - Natural and Technological Risks

Ano em que foi obtido este grau académico

2014

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

8C10-3B6F-842D

Orcid

0000-0003-0024-9386

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Sérgio Miguel Gomes Lopes

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Laboratório Associado de Energia, Transportes e Aeronáutica (LAETA)	Excelente	INEGI - Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial (INEGI/UP)	Institucional
Centro de Investigação em Serviços Digitais (CISed)	Bom	Instituto Politécnico de Viseu (IPV)	Institucional

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Sérgio Miguel Gomes Lopes

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2000	Licenciatura	Engenharia do Ambiente	Instituto Politécnico de Viseu	14
2006	Mestrado	Engenharia Mecânica - Termodinâmica e Fluidos	Universidade de Coimbra	Muito Bom

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Sérgio Miguel Gomes Lopes

Formação pedagógica relevante para a docência
Curso "Requisitos Gerais de Competência para Laboratórios NP EN ISO/IEC 17025:2018 e Guias IPAC Aplicáveis", 14 horas, RELACRE, julho de 2020
Projeto CENTRO-01-0145-FEDER-023394 – Learnin´s Creatin´- Resolver problemas de CI&DT, reduzindo o abandono e melhorando as qualificações dos estudantes, utilizando metodologias de aprendizagem ativa, 2017 a 2019
Curso Técnico "Aspetos práticos da implementação de Sistemas de Gestão de Energia (ISO 50001)", 16 horas, Associação Portuguesa de Engenharia do Ambiente, Junho de 2015
4th International Short Course on Fire Safety, that was held in Coimbra (Portugal) on November 14th 2014, as part of the 7th International Conference on Forest Fire Research.
7th International Short Course on Fire Behaviour, that was held in Coimbra (Portugal) on November 15th and 16th 2014, as part of the 7th International Conference on Forest Fire Research

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Sérgio Miguel Gomes Lopes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Análise de Dados e Modelação em Ambiente	Mestrado em Tecnologias Ambientais	26.0		26.0						
Riscos Naturais e Tecnológicos	Mestrado em Tecnologias Ambientais	13.0		13.0						
Avaliação de Impacte Ambiental	Mestrado em Tecnologias Ambientais	52.0		52.0						
Fenómenos de Transferência	Licenciatura em Engenharia do Ambiente	52.0	26.0	26.0						
Laboratórios de Engenharia do Ambiente	Licenciatura em Engenharia do Ambiente	32.5	6.5	6.5	19.5					
Aplicações para Engenharia do Ambiente	Licenciatura em Engenharia do Ambiente	26.0	6.5	6.5	13.0					
Energia Sustentável	Licenciatura em Engenharia do Ambiente	13.0	8.0	5.0						
Higiene e Segurança nos Laboratórios	CTeSP em Análises Laboratoriais	52.0		26.0	26.0					
Energias Renováveis e Impactes Ambientais	CTeSP em Energias Renováveis	32.5		32.5						
Risco, Comportamento e Impactes do Fogo	CTeSP em Proteção Civil	45.0		13.5	31.5					
Segurança e Saúde no Trabalho I	CTeSP em Gestão da Segurança no Trabalho e do Ambiente	0.0								
Estágio	Licenciatura em Engenharia do Ambiente	0.0								
Projeto	Licenciatura em Engenharia do Ambiente	0.0								
Estágio	CTeSP em Análises Laboratoriais	0.0								
Estágio	CTeSP em Análises Laboratoriais	0.0								
Estágio	CTeSP em Gestão da Segurança no Trabalho e do Ambiente	0.0								
Dissertação/Projeto/Estágio	Mestrado em Tecnologias Ambientais	0.0								

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - Débora Andreia Campelo Campos

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Assistente convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Outro vínculo

Área científica deste grau académico (PT)

Biotecnologia

Área científica deste grau académico (EN)

Biotechnology

Ano em que foi obtido este grau académico

2019

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade Católica Portuguesa - Escola Superior de Biotecnologia

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

33

CienciaVitae

1A16-FC5B-3468

Orcid

0000-0003-0174-6640

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Débora Andreia Campelo Campos

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Centro de Biotecnologia e Química Fina (CBQF)	Excelente	Universidade Católica Portuguesa (UCP)	Institucional

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Débora Andreia Campelo Campos

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2019	Doutoramento	Biotecnologia	Universidade Católica Portuguesa - Escola Superior de Biotecnologia	19
2013	Mestrado	Microbiologia	Universidade Católica Portuguesa - Escola Superior de Biotecnologia	17
2010	Licenciatura	Biociências	Universidade Católica Portuguesa - Escola Superior de Biotecnologia	14

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Débora Andreia Campelo Campos

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Débora Andreia Campelo Campos

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Análise Sensorial dos Alimentos	Licenciatura	60.0	30.0	30.0						

## 5.2.1.1. Dados Pessoais - Ricardo Gómez-García

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Assistente convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Outro vínculo

Área científica deste grau académico (PT)

Biotecnologia

Área científica deste grau académico (EN)

Biotechnology

Ano em que foi obtido este grau académico

2022

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade Católica Portuguesa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

33

CienciaVitae

7B17-A84C-49E3

Orcid

0000-0002-6431-7336

## 5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Ricardo Gómez-García

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação
Centro de Biotecnologia e Química Fina (CBQF)	Excelente	Universidade Católica Portuguesa (UCP)	Institucional

## 5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Ricardo Gómez-García

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2021	Engenharia Biológica - Certificado de Reconhecimento		Universidade do Minho	Dezassete
2016	Engenheiro Químico		Universidade Autonoma de Coahuila	Dezassete

## 5.2.1.4. Formação pedagógica - Ricardo Gómez-García

## 5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Ricardo Gómez-García

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Tecnologia dos Azeites e Gorduras Vegetais	3	60.0	30.0	30.0						

## 5.3. Dados quantitativos relativos à equipa docente do ciclo de estudos.

## 5.3.1. Total de docentes do ciclo de estudos (nº e ETI)

## 5.3.1.1. Número total de docentes.

18

## 5.3.1.2. Número total de ETI.

16.66

## 5.3.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos integrados na carreira docente ou de investigação (art.º 3 DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018).\*

Vínculo com a IES	% em relação ao total de ETI
Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	96.04%
Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	0.00%
Outro vínculo	3.96%

## 5.3.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor\*

Corpo docente academicamente qualificado	ETI	Percentagem*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI)	1666	100.00%

## 5.3.4. Corpo docente especializado

Corpo docente especializado	ETI	Percentagem*
-----------------------------	-----	--------------

Doutorados especializados na(s) área(s) fundamental(is) do CE (% total ETI)	8.66	51.98%
Não doutorados, especializados nas áreas fundamentais do CE (% total ETI)	0.0	0.00%
Não doutorados na(s) área(s) fundamental(is) do CE, com Título de Especialista (DL 206/2009) nesta(s) área(s)(% total ETI)	0.0	0.00%
% de docentes com título de especialista ou doutores especializados, na(s) área(s) fundamental(is) do ciclo de estudos (% total ETI)		51.98%

### 5.3.5. Corpo Docente integrado em Unidades de Investigação da Instituição, suas subsidiárias ou polos nela integrados (art.º 29.º DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)

Descrição	ETI	Percentagem*
Corpo Docente integrado em Unidades de Investigação da Instituição, suas subsidiárias ou polos nela integrados	13.6 6	81.99%

### 5.3.6. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente.

Estabilidade e dinâmica de formação	ETI	Percentagem*
Docentes do ciclo de estudos de carreira com uma ligação à instituição por um período superior a três anos	16.0	96.04%
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI)	0.0	0.00%

## 5.4. Desempenho do pessoal docente

### 5.3.1.1 Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional (PT).

A avaliação é realizada em ciclos de 3 anos. Para cada ciclo é contratualizado 1 perfil de desempenho que permite avaliar atividades do art.2-A ECPDESP, agrupadas em 3 dimensões - científica, pedagógica e organizacional – de acordo com 7 perfis, com várias combinações. O perfil é proposto pelo avaliado e aprovado em Conselho Técnico-científico. No final do ciclo, o avaliado elabora auto-avaliação, anexando relatório de atividades, que é validada pelo relator nomeado pelo CTC que elabora avaliação e propõe classificação. Avaliação e classificação são aprovadas em CTC após audiência prévia. A classificação final é homologada pelo Presidente do IPV, da qual cabe reclamação. A classificação é expressa em menção excelente, relevante, adequado, inadequado.

### 5.3.1.1 Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional (EN).

The evaluation is performed in cycles of 3 years. For each cycle, 1 performance profile is contracted to evaluate activities of art. 2-A ECPDESP, grouped into 3 dimensions - scientific, pedagogical and organizational - according to 7 profiles, with various combinations. The profile is proposed by the evaluated and approved in Technical-Scientific Council. At the end of the cycle, the evaluator elaborates a self-evaluation, attaching an activity report, which is validated by the CTC-appointed rapporteur who prepares evaluation and proposes classification. Evaluation and classification are approved in CTC after prior hearing. The final classification is homologated by the President of the IPV. Any complaints are addressed to the President of IPV. The classification is expressed in excellent, relevant, adequate, inappropriate mention.

#### 5.3.2.1. Observações (PT)

[sem resposta]

#### 5.3.2.1. Observações (EN)

[sem resposta]

## 6. Pessoal técnico, administrativo e de gestão

### 6.1. Número e regime de dedicação do pessoal técnico, administrativo e de gestão afeto à lecionação do ciclo de estudos. Apresentação da estrutura e organização da equipa que colaborará com os docentes do ciclo de estudos. (PT)

A ESAV dispõe de 17 trabalhadores das seguintes carreiras: 8 Técnicos Superiores, 1 Coordenador Técnico, 5 Assistentes Técnicos e 3 Assistentes Operacionais, associados aos diversos departamentos, serviços técnicos e

administrativos. Destes técnicos, 3 Técnicos Superiores e 1 Assistente Operacional estão afetos ao funcionamento dos laboratórios e ao espaço da quinta, prestando apoio às atividades pedagógicas e de investigação/prestação de serviços. O curso conta ainda com a colaboração do pessoal técnico/administrativo da ESAV, nomeadamente nas áreas Financeira, Académica, Recursos Humanos, Manutenção, Informática, Documentação, Património e Serviços auxiliares. A totalidade destes recursos humanos encontra-se em regime de tempo integral na instituição. A afetação ao ciclo de estudos é efetuada considerando o equilíbrio entre as exigências específicas de todos os ciclos em funcionamento na instituição.

#### 6.1. Número e regime de dedicação do pessoal técnico, administrativo e de gestão afeto à lecionação do ciclo de estudos. Apresentação da estrutura e organização da equipa que colaborará com os docentes do ciclo de estudos. (EN)

ESAV has 17 workers in the following careers: 8 Senior Technicians, 1 Technical Coordinator, 5 Technical Assistants and 3 Operational Assistants, associated with the various departments, technical and administrative services. Of these technicians, 3 Senior Technicians and 1 Operational Assistant are assigned to the operation of the laboratories and the farm's space, providing support to pedagogical activities and research/service provision. The course also counts on the collaboration of ESAV's technical/administrative staff, namely in the Financial, Academic, Human Resources, Maintenance, IT, Documentation, Heritage and Auxiliary Services areas. All these human resources are on a full-time basis at the institution. The allocation to the study cycle is carried out considering the balance between the specific requirements of all the cycles in operation at the institution.

#### 6.2. Qualificação do pessoal técnico, administrativo e de gestão de apoio à lecionação do ciclo de estudos. (PT)

A qualificação académica do pessoal não docente está adequada às áreas específicas de atuação. Os três técnicos superiores que prestam apoio aos laboratórios, investigação, prestação de serviços e trabalho de campo são mestres ou licenciados. Do total de 17 trabalhadores do pessoal não docente da ESAV, 5,9 % (1) têm uma qualificação inferior ao 9º ano, 17,6% (3) têm o 9º ano, 11,8% (2) têm o 11º ano, 11,8% (2) têm o 12º ano, 35,3% (6) são licenciados e 17,6% (3) são mestres. De salientar o facto de quase a totalidade dos trabalhadores da ESAV pertencerem aos quadros da instituição há mais de 10 anos e do esforço que tem sido efetuado para promover a melhoria das suas qualificações académicas, nomeadamente através do incentivo à frequência de cursos de formação e à progressão de estudos superiores.

#### 6.2. Qualificação do pessoal técnico, administrativo e de gestão de apoio à lecionação do ciclo de estudos. (EN)

The academic qualification of non-teaching staff is suited to the specific areas of activity. The three senior technicians who provide support to the laboratories, research, service provision and fieldwork are masters or graduates. Of the total of 17 non-teaching staff at ESAV, 5,9% (1) have a qualification below the 9th year, 17,6% (3) have the 9th year, 11,8% (2) have the 11th year, 11,8% (2) have the 12th year, 35,3% (6) are graduates and 17,6% (3) are masters. It is worth noting the fact that almost all ESAV workers have been on the institution's staff for more than 10 years and the effort that has been made to promote the improvement of their academic qualifications, namely by encouraging the attendance of training courses and the progression of higher studies.

#### 6.3. Procedimento de avaliação do pessoal técnico, administrativo e de gestão e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional. (PT)

O procedimento de avaliação é feito em conformidade com o previsto no Sistema Integrado de Avaliação de Desempenho da Administração Pública (SIADAP). A avaliação decorre através de preenchimento de ficha de autoavaliação e posteriormente a ficha de avaliação é preenchida em reunião entre o avaliador e o avaliado. Esta avaliação é objeto de parecer por parte da Comissão Paritária para a Avaliação. As avaliações são homologadas pelo Presidente do IPV, com o conhecimento do Avaliado. O sistema de avaliação do desempenho permite a identificação do potencial de evolução e desenvolvimento dos trabalhadores e o diagnóstico das respetivas necessidades de formação pelo que o IPV, em função das necessidades identificadas, organiza formação ao longo do ano tendo em vista melhorar as qualificações do pessoal não docente.

#### 6.3. Procedimento de avaliação do pessoal técnico, administrativo e de gestão e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional. (EN)

The evaluation procedure is carried out in accordance with the Integrated System for Performance Evaluation of Public Administration (SIADAP). The evaluation is carried out by completing a self-assessment form and a subsequent evaluation form completed at a meeting between the evaluator and the person being evaluated. This evaluation is subject to the opinion of the Joint Committee for Evaluation. The evaluations are approved by the President of the IPV, with the knowledge of the evaluated. The performance evaluation system allows the identification of the evolution and development potential of workers and the diagnosis of their training needs, so the IPV, according to the identified needs, organizes training throughout the year in order to improve the qualifications of non-teaching staff.

## 7. Instalações e equipamentos

---

**7. 1. Instalações físicas afetas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos, se aplicável. (PT)**

As instalações para a realização da licenciatura em Biotecnologia incluem 12 salas de aula apetrechadas com meios audiovisuais e ambientes virtuais, variando a lotação das entre 12 a 70 lugares sentados. A ESAV tem 8 laboratórios para atividades letivas e investigação, entre os quais laboratório de agronomia, engenharia rural, tecnologia alimentar, microbiologia e microscopia, genética, química alimentar, enologia e análise sensorial, informática, Biosafety level 3 – BSL3, adega experimental e kitchenlab. No âmbito da candidatura ao programa “Impulso Jovens STEAM” e “Impulso Adulto”, financiados pelo PRR – Plano de Recuperação e Resiliência vai ser construído um novo espaço de ensino até ao final de 2024, onde estão planeados mais laboratórios de: Microbiologia e Fisiologia, Micropropagação in vitro, e Genética, Biotecnologia e Biologia molecular. Existem duas salas para bolsiros de investigação científica. A ESAV está instalada numa quinta modelo, com componentes de produção agrícola, pecuária e florestal, com estufa, apiário e aquacultura. A ESAV tem uma biblioteca/Centro de Documentação, onde se encontra um conjunto de acervo bibliográfico, com acesso a redes e bases bibliográficas online.

**7. 1. Instalações físicas afetas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos, se aplicável. (EN)**

The facilities for the realization of the degree in Biotechnology include 12 classrooms equipped with audiovisual media and virtual environments, varying the capacity between 12 to 70 seats. The ESAV has 8 laboratories for teaching activities and research, including agronomy, rural engineering, food technology, microbiology and microscopy, genetics, food chemistry, oenology and sensory analysis, computing, BSL3, experimental winery and kitchenlab. As part of the application to the programme "Impulso Jovens STEAM" and "Impulso Adulto", funded by PRR - Recovery and Resilience Plan a new teaching space will be built by the end of 2024, where more laboratories are planned for: Microbiology and Physiology, In vitro Micropropagation, and Genetics, Biotechnology and Molecular Biology. There are two rooms for scientific research fellows. ESAV is installed in a model farm, with agricultural, livestock and forest production components, with a greenhouse, apiary and aquaculture. The ESAV has a Library/Documentation Center, where a set of bibliographic collection is found, with access to networks and online bibliographic bases.

**7. 2. Sistemas tecnológicos e recursos digitais de mediação afetos e/ou utilizados especificamente pelos estudantes do ciclo de estudos. (PT)**

A ESAV tem laboratório de informática dotados com equipamentos desktop para o ensino prático e laboratorial, com software em produção, para suporte ao ciclo de estudos em Biotecnologia na Escola e projetos de investigação. É também utilizado para a realização de trabalhos de cariz mais técnico e de investigação por parte dos estudantes. Algumas salas estão ainda equipadas com computadores. Licenças de Software tais como: SPSS, MATLAB, ImageJ, R Packages, ArcGIS PRO e plataforma LABSTER (laboratório virtual).

Decorrente do contexto de pandemia, está equipada com infraestrutura audiovisual para blended learning (câmaras, microfones, internet por cabo e wireless), ao nível de laboratórios e salas de aula, disponibilizando para este efeito as ferramentas Zoom (via FCCN), Microsoft Teams (via Microsoft – Office 365) e Google Classroom (ver. grátis).

Nesta componente utiliza ainda o LMS Moodle na interação entre professores e estudantes, ao nível de cursos, unidades curriculares e comunicação. Os docentes, através deste sistema, realizam a disponibilização de conteúdos, do desenho instrucional, comunicação e avaliação dos estudantes.

Os estudantes têm acesso a Site Institucional agregador de informação e serviços, bem como a Sistemas como Portal Académico (matrículas, inscrições a exames, pedidos de documentos, pagamentos online, consulta de notas, acesso informação sobre as unidades curriculares e cursos, subscrição para receção de SMS sobre disponibilização de notas, entre outros), Questionários de avaliação de qualidade, Candidaturas online aos cursos da Escola e a mobilidade internacional, Biblioteca Online, Office365, que disponibiliza 5 instalações Office por aluno, acesso ao Office online e ferramentas colaborativas para comunicação e armazenamento.

Para facilidade nesse acesso por parte dos estudantes aos sistemas tecnológicos (portais, LMS, Office365 e Biblioteca Online) são utilizados mecanismos de SSO (Single Sign-On) com repositório de utilizadores institucional, bem como formatos previstos no RNID (Regulamento Nacional de Interoperabilidade Digital), para a interoperabilidade entre estes sistemas, no sentido de abstração do contexto de negócio da aplicação e enfoque na usabilidade.

Ainda neste propósito, conta com rede Wireless, aumentando a mobilidade dos alunos na instituição e disponibilidade de acesso aos sistemas a partir de qualquer local na Escola ou noutras IES que tenham cobertura Wireless na rede Eduroam.

As ferramentas implementam políticas privacidade no âmbito da conformidade RGPD, bem como mecanismos para o RJSC (protocolo seguro, complexidade de password, renovação conta utilizador, entre outros) e regras de acessibilidade.

Acrescenta-se que o contexto de ensino e laboratorial é suportado por software e infraestrutura de Datacenter local e Institucional (Equipamento de virtualização Hyper-V e storage), bem como 3rd party Cloud (Office 365 - ao nível de ferramentas de produtividade, colaboração e armazenamento).

**7. 2. Sistemas tecnológicos e recursos digitais de mediação afetos e/ou utilizados especificamente pelos estudantes do ciclo de estudos. (EN)**

ESAV has an IT laboratory equipped with desktop equipment for practical and laboratory teaching, with software in production, to support the degree in Biotechnology in the School and research projects. It is also used to carry out more technical and research work by students.

Due to the pandemic context, it is equipped with audiovisual infrastructure for blended learning (cameras, microphones, wired and wireless internet), at the level of laboratories and classrooms, making available with Zoom

(via FCCN), Microsoft Teams (via Microsoft – Office 365 agreement) and Google Classroom (free version). Some rooms are even equipped with computers. Software Licences such as: SPSS, MATLAB, ImageJ, R Packages, ArcGIS PRO and and LABSTER platform (virtual laboratory).

In this component, the LMS Moodle is also used in the interaction between teachers and students, in terms of courses, curricular units and communication. Teachers, through this system, provide content, instructional design, communication and student assessment.

Students have access to the Institutional Website that aggregates information and services, as well as to Systems such as the Academic Portal (enrollment, registration for exams, requests for documents, online payments, consultation of grades, access to information about curricular units and courses, subscription to SMS on the availability of grades, among others), Quality assessment questionnaires, Online applications for the School's courses and international mobility, Online Library, Office365, which provides 5 Office installations per student, access to the online Office and collaborative tools for communication and storage.

For ease of access by students to technological systems (portals, LMS, Office365 and Online Library), SSO (Single Sign-On) mechanisms are used with an Institutional user repository, as well as formats provided for in the NRD (National Regulation for Digital Interoperability), for interoperability between these systems, in the sense of abstraction from the application's business context and focus on usability.

Also for this purpose, it has a Wireless network, increasing the mobility of students in the institution and availability of access to the systems from any location in the School or in other HEIs that have Wireless coverage in the Eduroam network.

The systems implement privacy policies within the scope of GDPR compliance, as well as mechanisms for the CLR (Cybersecurity Legal Regulation - secure protocol, password complexity, user account renewal, among others) and accessibility rules.

It is added that the teaching and laboratory context is supported by local and Institutional Datacenter software and infrastructure (Hyper-V virtualization equipment and storage), as well as 3rd party Cloud (Office 365 - in terms of productivity, collaboration and storage).

### 7. 3. Principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos. (PT)

A ESAV tem um conjunto de equipamentos para atividades letivas teóricas, práticas e de investigação que possibilitam uma aprendizagem pela prática nos mais variados domínios das áreas da biologia e diversas vertentes da biotecnologia em diferentes laboratórios na ESAV. Em relação aos laboratórios destaca-se uma sala BSL3 com grau de segurança de nível 3 para a realização de atividades que requeiram elevados níveis de segurança biológica. Existem ainda outros laboratórios cujos equipamentos incluem autoclaves, balanças de precisão, banho de ultrassons, bombas peristáltica e submersíveis, câmaras de fluxo laminar, câmara fitoclima, sistema de aquisição de imagens e leitura de géis (Gel-Doc Bio-Rad), fontes de eletroforese (Bio-Rad), sistemas de eletroforese (Mini protean Bio-rad), microcentrífugas (Heraeus), condutivímetro, destilador, destilador de proteína, doseador de fibra, ebuliômetro, espectrofotômetro (Perki-elmer), nanoespectrofotômetro (Nanophotometer), Banho-maria, evaporador rotativo, placas de aquecimento com agitação, estereoscópio (Leica), arca ultracongeladora deep-freezer (-80°C), estufa, secador de géis (Bio-rad), Concentrador de amostras (Heraeus), HPLC, higrômetro, liofilizador (CHIST alpha 1-4 LSC basic), potenciômetros, lupas binoculares, microscópios, mineralizadores de proteína, moinho de martelos, mufas, refratômetros, fotômetro para determinação açúcares redutores e de ácido tartárico, termobloco, termociclador-PCR (Biometra T-gradient), titulador automático, oxímetro portátil, medidor de O2 e CO2, digestor programável. Existe também um BUCHI NIRmaster que foi otimizado sendo possível em conjunto de análises na área dos leites (humidade, gordura, proteína, matéria seca), Soro (humidade, gordura, proteína, matéria seca), logurtes (humidade, gordura, proteína, extrato seco, lactose, cinza, pH), queijos (humidade, gordura, proteína, sal), Coalhada (humidade, gordura, proteína, extrato seco, lactose, cinzas, pH), carnes frescas (humidade, gordura, proteína, proteína no tecido conjuntivo), carnes processadas (humidade, gordura, proteína, proteína no tecido conjuntivo, sal, cinzas), cereais (humidade, proteína, fibra bruta, pH) e rações (humidade, gordura, proteína, cinza, amido, fibra digerível, cistina, metionina, fósforo), alimentos compostos (humidade, gordura, proteína, cinza, amido, fibra digerível, cistina, metionina, fósforo).

A quinta da Alagoa assume-se como uma estrutura modelo que dispõe de diversas culturas instaladas, uma estação meteorológica automática, Drone, equipamento de vinificação um parque de máquinas, alfaias e tratores, modelo de motor, uma ordenha mecânica fixa e portátil totalmente computadorizada, posto de aquacultura e apiário experimental com todos os equipamentos associados onde se produzem diferentes produtos que garantem matérias-primas e processos para os mais diversos procedimentos biotecnológicos.

### 7. 3. Principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos. (EN)

ESAV has a set of equipment for theoretical, practical and research activities that enable learning by doing in various fields of biology and biotechnology in different laboratories in ESAV. Regarding the laboratories, there is a BSL3 room with level 3 security level for the performance of activities that require high levels of biological security. There are also other laboratories whose equipment includes autoclaves, precision scales, ultrasonic bath, peristaltic and submersible pumps, laminar flow chambers, phytoclimatic chamber, image acquisition and gels reading system (Bio-Rad Gel-Doc), electrophoresis sources (Bio-Rad), electrophoresis systems (Mini protean Bio-rad), microcentrifuge (Heraeus), conductivitymeter, distiller, protein distiller, fiber dispenser, ebulliometer, spectrophotometer (Perki-elmer), nanospectrophotometer (Nanophotometer), waterbath, rotary evaporator stirring heating plates, stereoscope (Leica), deep freezer (-80°C), incubator, gel dryer (Bio-rad), sample concentrator (Heraeus), HPLC, hygrometer, lyophilizer (CHIST alpha 1-4 LSC basic), potentiometers, binocular loupes, microscopes protein mineralizers, hammer mill, muffles, refractometers, photometer for reducing sugars and tartaric acid determination, thermoblock, thermocycler-PCR (Biometra T-gradient), automatic titrator, portable oximeter, O2 and CO2 meter, programmable digester. There is also a BUCHI NIRmaster which has been optimized and is able to carry

out analyses on milk (moisture, fat, protein, dry matter), whey (moisture, fat, protein, dry matter), yoghurt (moisture, fat, protein, dry extract, lactose, ash, pH), cheese (moisture, fat, protein, salt), curd (moisture, fat, protein, dry extract, lactose, ash, pH), fresh meat (moisture, fat, protein, connective tissue protein), processed meats (moisture, fat, protein, connective tissue protein, salt, ashes), cereals (moisture, protein, crude fibre, pH) and feed (moisture, fat, protein, ash, starch, digestible fibre, cystine, methionine, phosphorus), compound feed (moisture, fat, protein, ash, starch, digestible fibre, cystine, methionine, phosphorus).

The Alagoa farm is a model structure that has various crops installed, an automatic weather station, Drone, winemaking equipment, a machine park, implements and tractors, an engine model, a fixed and portable fully computerised milking machine, an aquaculture station and an experimental apiary with all the associated equipment where different products are produced that guarantee raw materials and processes for the most diverse biotechnological procedures.

## 8. Atividades de investigação

### 8.1. Unidade(s) de investigação, no ramo de conhecimento ou especialidade do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica.

Unidade de investigação	Classificação (FCT)	IES	Tipos de Unidade de Investigação	N.º de docentes do ciclo de estudos integrados
Centro de Biotecnologia e Química Fina (CBQF)	Excelente	Universidade Católica Portuguesa (UCP)	Institucional	2
Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade (CERNAS)	Muito Bom	Instituto Politécnico de Coimbra (IPC)	Institucional	1
Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade (CERNAS)	Muito Bom	Instituto Politécnico de Coimbra (IPC)	Polo	10
Centro de Estudos em Educação e Inovação (CI&DEI)	Bom	Instituto Politécnico de Viseu (IPV)	Institucional	1
Centro de Investigação e de Tecnologias Agro-Ambientais e Biológicas (CITAB)	Muito Bom	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD)	Institucional	1
Centro de Investigação e de Tecnologias Agro-Ambientais e Biológicas (CITAB)	Muito Bom	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD)	Outro	2
Centro de Investigação em Serviços Digitais (CISed)	Bom	Instituto Politécnico de Viseu (IPV)	Institucional	1
Centro de Química - Vila Real (CQVR)	Muito Bom	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD)	Institucional	1
Laboratório Associado de Energia, Transportes e Aeronáutica (LAETA)	Excelente	INEGI - Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial (INEGI/UP)	Institucional	1

### 8.2. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais (PT)

As atividades de carácter tecnológico, científico e prestação de serviços à comunidade enquadram-se na missão da instituição, procurando estimular os estudantes e docentes a criarem simbioses entre ciência e a comunidade, a partir de solicitações de empresas que procuram soluções ou apostam na inovação. Foram desenvolvidos um número significativo de projetos e parcerias com empresas e associações como ADDLAP, ADD, DRAPC, ICNF, Câmaras Municipais, queijarias DOP Serra da Estrela (Casa da Ínsua, São Cosme), CEBAL (Centro de Biotecnologia Agrícola e Agro-Alimentar do Alentejo), o Biocant- Parque Biotecnológico de Cantanhede e a Universidade Católica- Pólo de Viseu, Ambiformed, BrightMountain, COLAB – Food4Sustainability, CVRD, EPS - Energy Pulse Systems,

Lusovini, Queijo Saloio, SOGRAPE, Soito Wines, Texture Wines, Vines e Wines, Visabeira. Internacionalmente o IPV faz parte da Universidade Europeia EUNICE – European University for Customised Education juntamente com mais 9 universidades de diferentes países (Polónia, Alemanha, Suécia, Espanha, Bélgica, Itália, Grécia, França e Finlândia), em que as linhas de cooperação estratégica desta aliança centraram-se em promover a mobilidade internacional dos estudantes, docentes e não docentes assim como possibilitar sinergias e novas experiências profissionais. Também se têm estabelecido parcerias de carácter científico com empresas e instituições estrangeiras como: EOSA (Espanha), Tera Tehnopolis (Croácia), Bioregião de Cilento (Itália), Eesti Maaulikool (Estónia), Norges Birokterlag Forening (Noruega) e Universidade de Malta (Malta), a Haute École Louvain en Hainaut (Bélgica) com participação na International Week: Molecular Biotechnology. Ao nível da prestação de serviços e ligação à comunidade referem-se: o Laboratório de Anatomia Patológica, a Caravana AgroEcológica (dinamizada pelo cE3c -FCUL), a Bioregião de S. P. Sul, a Co-criação de uma Rede Regional de Sistemas Alimentares Sustentáveis, os Jardins Efêmeros e Poldra. No que respeita a atividades de divulgação e formação podemos mencionar: Noite Europeia dos Investigadores, Congressos, com a colaboração/iniciativa da Associação de Estudantes. Nestas ações promove-se o envolvimento dos estudantes, determinante para o desenvolvimento de capacidades e como primeiro contato com as empresas, facilitando a empregabilidade. Nos últimos anos, a ESAV tem aumentado de forma muito significativa o número de projetos científicos nacionais e internacionais, que tem liderado ou participado (19 projetos financiados em 2020, num valor superior a 1000k euro), envolvendo docentes e estudantes. Os projetos mais relevantes enquadrados no ciclo de estudos abrangem diversas áreas de investigação: inovação em ensino (MicroVirtual, VLAB, Labster, Mini-Olimpíadas Experimentais de Ciência), valorização de produtos alimentares e subprodutos da atividade agrícola (EISuFood, Mobfood, IChesse, BagaConValor, Farinha de zângão, EDT-RCentro, Waste2Value, WASTECLEAN, Clean Slurry).

## 8.2. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais (EN)

The technological and scientific activities and the provision of services to the community fit into the mission of the institution, seeking to stimulate students and teachers to create symbioses between science and the community, based on requests from companies seeking solutions or investing in innovation. A significant number of projects and partnerships were developed with companies and associations such as ADDLAP, ADD, DRAPC, ICNF, Town Councils, cheese dairies DOP Serra da Estrela (Casa da Ínsua, São Cosme), CEBAL (Centro de Biotecnologia Agrícola e Agro-Alimentar do Alentejo), Biocant- Parque Biotecnológico de Cantanhede and Universidade Católica- Pólo de Viseu, Ambiformed, BrightMountain, COLAB - Food4Sustainability, CVRD, EPS - Energy Pulse Systems, Lusovini, Queijo Saloio, SOGRAPE, Soito Wines, Texture Wines, Vines e Wines, Visabeira. Internationally, the IPV is part of the European University EUNICE - European University for Customised Education together with 9 universities from different countries (Poland, Germany, Sweden, Spain, Belgium, Italy, Greece, France and Finland). Scientific partnerships have also been established with foreign companies and institutions such as: EOSA (Spain), Tera Tehnopolis (Croatia), Bioregion of Cilento (Italy), Eesti Maaulikool (Estonia), Norges Birokterlag Forening (Norway) and the University of Malta (Malta), the Haute École Louvain en Hainaut (Belgium) with participation in the International Week: Molecular Biotechnology. In terms of the provision of services and links with the community, the following should be mentioned: the Pathological Anatomy Laboratory, the Agro-Ecological Caravan (run by cE3c -FCUL), the Bioregion of S. P. Sul, the Co-creation of a Regional Network of Sustainable Food Systems, the Ephemeral Gardens and Poldra. As far as dissemination and training activities are concerned, we can mention: European Researchers' Night, Congresses, with the collaboration/initiative of the Students' Association. In these actions the involvement of students is promoted, which is decisive for the development of capacities and as a first contact with companies, facilitating employability. In recent years, ESAV has increased very significantly the number of national and international scientific projects, which has led or participated (19 projects funded in 2020, amounting to more than 1000k euro), involving teachers and students. The most relevant projects within the study cycle cover several research areas: innovation in teaching (MicroVirtual, VLAB, Labster, Experimental Mini-Olympics of Science), valorization of food products and by-products of agricultural activity (EISuFood, Mobfood, IChesse, BagaConValor, Dungeness Flour, EDT-RCentro, Waste2Value, WASTECLEAN, Clean Slurry).

## 9. Política de proteção de dados

### 9.1. Política de proteção de dados (Regulamento (UE) n.º 679/2016, de 27 de abril transposto para a Lei n.º 58/2019, de 8 de agosto)

[RGPDIPVdespacho -compactado.pdf](#) | PDF | 258.6 Kb

## 10. Comparação com CE de referência

### 10.1. Exemplos de ciclos de estudos existentes em instituições de referência (PT)

Apresentamos exemplos de ciclos de estudos existentes em instituições de referência do espaço europeu de ensino superior com duração e estrutura semelhantes à proposta do ciclo de estudos em Biotecnologia da ESAV, a saber: Curso de Biotecnologia com a duração de 3 anos e 6 semestres, na Universidade de Wrocław, na Polónia; Curso de Engenharia Biológica, Ciências da Alimentação e Biotecnologia, na UPEC – Universidade de Paris – Est Créteil Val de Marne, com 2000 horas de formação e 600 horas de projeto, ao longo de 3 anos de duração; Curso (BSc Biotechnology) com uma duração de 3 anos e um total de 190 créditos, com 40 créditos de projeto, na Universidade de Manchester, U.K; Licenciatura de Biotecnologia, na Universidade de Salamanca, Espanha, que apesar de se

desenvolver em 4 anos (240 ECTS), apresenta um grau de similitude de cerca de 78%, nos primeiros 3 anos.

#### 10.1. Exemplos de ciclos de estudos existentes em instituições de referência (EN)

*We present examples of existing cycles of studies in reference institutions of the European Higher Education Area with duration and structure similar to the proposed cycle of studies in Biotechnology of ESAV, namely: Course in Biotechnology lasting 3 years and 6 semesters, at the University of Wrocław, in Poland; Course in Biological Engineering, Food Sciences and Biotechnology, at UPEC - University of Paris - Est Créteil Val de Marne, with 2000 hours of training and 600 hours of project, over 3 years of duration; Course (BSc Biotechnology) lasting 3 years and a total of 190 credits, with 40 credits of project, at the University of Manchester, U. K; Degree in Biotechnology, at the University of Salamanca, Spain, which, despite being developed over 4 years (240 ECTS), presents a degree of similarity of around 78%, in the first 3 years.*

#### 10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos (PT)

*Da análise feita dos objetivos de aprendizagem referentes aos ciclos de estudos existentes, em instituições de referência, do espaço europeu de ensino superior, com duração e estrutura semelhantes à proposta do curso de Biologia em apreço, somos de concluir, que os objetivos de aprendizagem dos ciclos análogos pesquisados, convergem com os objetivos de aprendizagem da proposta do ciclo de estudos em Biologia da ESAV, designadamente: Usar diferentes abordagens disciplinares e informações de pesquisas básicas e aplicadas em áreas agrícolas, alimentar e ambiental entre outras; aplicar e integrar as ciências de base, como ferramentas de avaliação e monitorização dos diferentes bioprocessos; adquirir capacidades que permitam desenvolver atividades biotecnológicas e inserir-se no mercado intervindo no desenvolvimento de novos produtos e serviços para os setores agro-alimentar, animal, florestal, ambiental, energia, farmacêutico, entre outros, de uma forma mais sustentável.*

#### 10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos (EN)

*From the analysis of the learning objectives related to the existing study cycles in reference institutions of the European Higher Education Area, with duration and structure similar to the proposal of the Biotechnology course under analysis, we must conclude that the learning objectives of the researched similar cycles converge with the learning objectives of the ESAV Biotechnology study cycle proposal, namely: Use different disciplinary approaches and information from basic and applied research in agricultural, food and environmental areas among others; apply and integrate the basic sciences, as tools for the evaluation and monitoring of different bioprocesses; acquire skills that enable to develop biotechnological activities and insert themselves in the market intervening in the development of new products and services for the agro-food, animal, forestry, environmental, energy, pharmaceutical sectors, among others, in a more sustainable way.*

## 11. Estágios-Formação

---

### 11.1. e 11.2 Estágios e/ou Formação em Serviço

#### Mapa VI - ADDLAP-Associação de Desenvolvimento do Dão, Lafões e Alto Paiva

##### 11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

ADDLAP-Associação de Desenvolvimento do Dão, Lafões e Alto Paiva

##### 11.1.2. Protocolo:

[GERAL PROTOCOLO ESAV ADDLAP comprimido.pdf](#) | PDF | 54 Kb

#### Mapa VI - Adega Cooperativa de Silgueiros

##### 11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Adega Cooperativa de Silgueiros

##### 11.1.2. Protocolo:

[GERAL PROTOCOLO ESAV ADEGA C SILGUEIROS.pdf](#) | PDF | 536.8 Kb

**Mapa VI - AGROBIO – Associação Portuguesa de Agricultura Biológica****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

*AGROBIO – Associação Portuguesa de Agricultura Biológica*

**11.1.2. Protocolo:**

[GERAL PROTOCOLO ESAV AGROBIO.pdf](#) | PDF | 515.8 Kb

**Mapa VI - ALS Life Sciences Portugal, S.A****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

*ALS Life Sciences Portugal, S.A*

**11.1.2. Protocolo:**

[PROTOCOLO COOPERAÇÃO ALS.pdf](#) | PDF | 503.3 Kb

**Mapa VI - Ambiformed - Ambiente, Higiene Segurança e Saúde no Trabalho, Lda****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

*Ambiformed - Ambiente, Higiene Segurança e Saúde no Trabalho, Lda*

**11.1.2. Protocolo:**

[GERAL PROTOCOLO ESAV AMBIFORMED.pdf](#) | PDF | 686.8 Kb

**Mapa VI - Associação BLC3 – Campus de Tecnologia e Inovação****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

*Associação BLC3 – Campus de Tecnologia e Inovação*

**11.1.2. Protocolo:**

[PROTOCOLO COOPERAÇÃO - BLC3.pdf](#) | PDF | 586.9 Kb

**Mapa VI - CEBAL - Centro de Biotecnologia Agrícola e Agro-Alimentar do Alentejo****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

*CEBAL - Centro de Biotecnologia Agrícola e Agro-Alimentar do Alentejo*

**11.1.2. Protocolo:**

[Protocolo CEBAL.pdf](#) | PDF | 507.5 Kb

**Mapa VI - COLAB – Food4Sustainability****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

*COLAB – Food4Sustainability*

**11.1.2. Protocolo:**

[GERAL PROTOCOLO ESAV COLAB Food4Sustainability\\_signed\\_signed\\_signed\\_comprimido.pdf](#) | PDF | 30.7 Kb

**Mapa VI - COTHN - Centro Operativo e Tecnológico Hortofrutícola****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

*COTHN - Centro Operativo e Tecnológico Hortofrutícola*

**11.1.2. Protocolo:**

[Protocolo Cooperação-COTHN \(1\).pdf](#) | PDF | 844.4 Kb

**Mapa VI - CVRD - Comissão Vitivinícola Regional do Dão****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

*CVRD - Comissão Vitivinícola Regional do Dão*

**11.1.2. Protocolo:**

[Protocolo Cooperação - CVR Dão.pdf](#) | PDF | 510 Kb

**Mapa VI - Deifil Green Technology****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

*Deifil Green Technology*

**11.1.2. Protocolo:**

[PROTOCOLO DEIFIL BIOTECNOLOGIA.pdf](#) | PDF | 484 Kb

**Mapa VI - Dietmed****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

*Dietmed*

**11.1.2. Protocolo:**

[Protocolo DIETMED.pdf](#) | PDF | 497.8 Kb

**Mapa VI - EPS - Energy Pulse Systems****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

*EPS - Energy Pulse Systems*

**11.1.2. Protocolo:**

[GERAL PROTOCOLO ESAV EPS comprimido.pdf](#) | PDF | 49.5 Kb

**Mapa VI - ERVITAL-Plantas Aromáticas e Medicinais, Lda****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

*ERVITAL-Plantas Aromáticas e Medicinais, Lda*

**11.1.2. Protocolo:**

[GERAL PROTOCOLO ESAV Ervital.pdf](#) | PDF | 593.2 Kb

**Mapa VI - Global Wines****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

*Global Wines*

**11.1.2. Protocolo:**

[Protocolo-Global Wines \(1\).pdf](#) | PDF | 486.8 Kb

**Mapa VI - Herdade Grande****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

*Herdade Grande*

**11.1.2. Protocolo:**

[Protocolo-Herdade Grande.pdf](#) | PDF | 478.6 Kb

**Mapa VI - Lusovini****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

*Lusovini*

**11.1.2. Protocolo:**

[Protocolo-Lusovini Vinhos de Portugal.pdf](#) | PDF | 395.6 Kb

**Mapa VI - NATURALFA – Controlo e Certificação, Lda.****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

*NATURALFA – Controlo e Certificação, Lda.*

**11.1.2. Protocolo:**

[Protocolo Cooperação - Natur Alfa.pdf](#) | PDF | 507.8 Kb

**Mapa VI - Queijo Saloio - Indústrias de Laticínios, SA****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

*Queijo Saloio - Indústrias de Laticínios, SA*

**11.1.2. Protocolo:**

[GERAL PROTOCOLO ESAV QUEIJO SALOIO comprimido.pdf](#) | PDF | 37.3 Kb

**Mapa VI - SOGRAPE Vinhos, SA****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

*SOGRAPE Vinhos, SA*

**11.1.2. Protocolo:**

[GERAL PROTOCOLO ESAV SOGRAPE .pdf](#) | PDF | 39.8 Kb

**Mapa VI - Soito Wines****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

*Soito Wines*

**11.1.2. Protocolo:**

[GERAL PROTOCOLO ESAV Soito Wines.pdf](#) | PDF | 512.4 Kb

**Mapa VI - Star Genomics****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

*Star Genomics*

**11.1.2. Protocolo:**

[STAR GENOMICS.pdf](#) | PDF | 523.7 Kb

**Mapa VI - Texture Wines****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

*Texture Wines*

**11.1.2. Protocolo:**

[TEXTURA.pdf](#) | PDF | 111.3 Kb

**Mapa VI - Vines e Wines Consultores em Enologia, Lda****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

*Vines e Wines Consultores em Enologia, Lda*

**11.1.2. Protocolo:**

[GERAL PROTOCOLO ESAV VINES AND WINES comprimido.pdf](#) | PDF | 102.1 Kb

**11.2. Plano de distribuição dos estudantes****11.2. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis:**

[Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio.pdf](#) | PDF | 109.9 Kb

**11.3. Recursos institucionais****11.3. Recursos da instituição para o acompanhamento dos estudantes (PT):**

O estágio curricular, incluído no ciclo de estudos de Biotecnologia é orientado por um docente da ESAV, doutor ou especialista de mérito reconhecido. O tema de trabalho e o orientador serão avaliados e indicados pelos departamentos ao diretor de curso.

Sempre que um estágio se desenvolva numa entidade externa, o estudante será acompanhado por um orientador cooperante, especialista de mérito reconhecido, no local de desenvolvimento do trabalho.

Haverá um contacto próximo do orientador interno com o orientador externo e com o estudante (quer de forma direta, presencialmente ou por via telefónica, ou via eletrónica, com a realização de reuniões periódicas de avaliação do progresso do trabalho de modo a dar cumprimento ao plano de trabalhos previamente estabelecido e para a resolução de eventuais problemas que possam surgir no decorrer do estágio.

**11.3. Recursos da instituição para o acompanhamento dos estudantes (EN):**

The curricular internship included in the Biotechnology study cycle will be supervised by an ESAV teacher, doctor or specialist of recognized merit. The work theme and the supervisor will be evaluated and indicated by the departments to the course director. Whenever the internship is developed in an external entity, the student will be accompanied by a cooperating supervisor, a specialist of recognized merit, at the place where the work is developed.

There will be close contact between the internal supervisor and the external supervisor and with the student (either directly, in person or by telephone or electronically, with periodic meetings to evaluate the progress of the work in

order to comply with the previously established work plan and to solve any problems that may arise during the internship.

## 11.4. Orientadores cooperantes

### 11.4.1. Mecanismos de avaliação e seleção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço:

[Mecanismos de avaliação e seleção dos orientadores -compactado.pdf](#) | PDF | 753.8 Kb

### 11.4.2. Mapa VII. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por Lei)

Nome	Instituição	Categoria	Habilitação Profissional	Nº de anos de serviço
Andreia Fernandes Afonso	Deifil Green Technology	Sócia - Gerente	Licenciada em Biotecnologia	12
António Marcos Costa do Amaral Ramos	Star Genomics	Sócio-Gerente	Doutor em Melhoramento Animal e Genética	24
Arlindo Cunha	CVRD - Comissão Vitivinícola Regional do Dão	Presidente	Doutoramento em Economia	30
Aurélio Claro	Global Wines	Diretor de Viticultura	Engenharia Alimentar	15
Beatriz Cabral Almeida	SOGRAPE Vinhos, SA	Enóloga	Engenharia Agrícola	15
Jaime Manuel Carvalho Ferreira	AGROBIO – Associação Portuguesa de Agricultura Biológica	Presidente da Direção	Engenharia Florestal	28
João Fernando Rebelo Marques Cotta	ALS Life Sciences Portugal, S.A	Administrador	Medicina Veterinária	35
João Miguel Pereira de Campos Rodrigues de Oliveira	Vines e Wines Consultores em Enologia, Lda	Técnico Superior	Licenciado em Enologia	10
Joaquim Morgado	ERVITAL-Plantas Aromáticas e Medicinais, Lda	Gerente	Engenharia Agrícola	25
Júlia Carvalho	ADDLAP-Associação de Desenvolvimento do Dão, Lafões e Alto Paiva	Técnico Superior	Engenharia Zootécnica	25
Liliana Moreira Perestrelo	NATURALFA – Controlo e Certificação, Lda.	Sócia-Gerente	Licenciada em Engenharia do Ambiente e Recursos Rurais	11
Luis Manuel dos Santos Redondo	EPS - Energy Pulse Systems	Gerente	Doutoramento em Engenharia Eletrotécnica e de computadores	16
Marcelo Villela Araújo	Texture Wines	Sócio-Gerente	Mestrado em Gestão de Negócios	20
Maria Clara Moura Guedes de Abecassis	Queijo Saloio - Indústrias de Laticínios, SA	Administradora Delegada	Master in Business Administration	27
Maria de Fátima Pereira Duarte Ricardo	CEBAL - Centro de Biotecnologia Agrícola e Agro-Alimentar do Alentejo	Técnico Superior	Douroramento em Ciências da Saúde	14

Nome	Instituição	Categoria	Habilitação Profissional	Nº de anos de serviço
Maria do Carmo Alves Louro Martins	COTHN - Centro Operativo e Tecnológico Hortofrutícola	Secretária Geral	Engenharia Agronómica	25
Maria Helena Sardinha	Herdade Grande	Administradora	Licenciado em Enologia	11
Maria Moura	Associação BLC3 – Campus de Tecnologia e Inovação	Técnico Superior	Mestrado	5
Miguel Oliveira	Adega Cooperativa de Silgueiros	Técnico Superior	Engenharia Agrícola	22
Nuno Manuel Garção Brito Nunes Serra	COLAB – Food4Sustainability	Presidente da direção	Engenharia Informática	20
Ricardo Duarte Medeiros Leite	Dietmed	Diretor Técnico	Farmacêutico	15
Sandra Cristina Salgueiro Alves	Soito Wines	Sócia-Gerente	Licenciada em Inglês	25
Sónia Filomena Santos Martins	Lusovini	Presidente do Conselho de Administração	Licenciado em Enologia	8
Teresa Maria Santos Almeida Dias	Ambiformed - Ambiente, Higiene Segurança e Saúde no Trabalho, Lda	CEO	Licenciatura em Relações Públicas	24

## 12. Análise SWOT

### 12.1. Pontos fortes. (PT)

*Ciclo de estudos com corpo docente doutorado, qualificado, dinâmico e motivado.*

*Produção científica dos docentes e participação em congressos nacionais e internacionais elevadas e comparável com instituições nacionais de referência.*

*Grande número de protocolos com instituições nacionais e internacionais para intercâmbio de estudantes.*

*Estímulo de iniciação à investigação científica, incentivando a realização de trabalhos de pesquisa. Grande número de projetos de I&D nacionais e internacionais que podem envolver os estudantes.*

*Laboratórios de diversas áreas científicas com equipamento adequado, uma quinta agropecuária representativa da realidade regional e com grande diversidade agrícola, florestal e animal que a adequam à valorização do processo ensino/aprendizagem.*

*Pleno funcionamento do Sistema de Avaliação e Qualidade do IPV, responsável pela definição da política e estratégia institucionais de avaliação e qualidade e pela coordenação do sistema interno de garantia da qualidade.*

### 12.1. Pontos fortes. (EN)

*Study program with PhD teaching staff, qualified and motivated.*

*High scientific production of the teaching staff and participation in national and international events.*

*High number of protocols with national and international institutions for student exchange.*

*Stimulus to the initiation of scientific research, encouraging the completion of research work. High number of national and international R&D projects that may involve students.*

*Laboratories from different scientific areas with adequate equipment, an agricultural farm representative of the regional reality and with great agricultural, forestry and animal diversity that make it adequate to the valorization of the teaching/learning process.*

*Full functioning of the IPV's Evaluation and Quality System, which is responsible for the definition of the institutional policy and strategy for evaluation and quality and for the coordination of the internal quality assurance system.*

### 12.2. Pontos fracos. (PT)

*Necessidade de continuar a intensificar a aquisição de recursos didáticos, nomeadamente alguns equipamentos e software específico de apoio à lecionação de UCs, condicionada pelos constrangimentos financeiros do orçamento de estado.*

*Atendendo às várias mudanças de políticas nos últimos anos no Ensino Superior, existem dificuldades na concretização de opções estratégicas de médio e longo prazo.*

*Excessiva carga letiva da maioria dos docentes da Instituição. Políticas orçamentais restritivas na função pública, fazem existir falta de pessoal não docente para apoio às aulas e a tarefas administrativas.*

*Elevado tempo despendido em tarefas de carácter administrativo e/ou cargos de coordenação/direção e*

*acompanhamento de estágios.*

*Reduzido número de bolsas atribuídas aos docentes e estudantes que se traduz, direta e indiretamente, numa reduzida mobilidade de estudantes (in e out), mas sobretudo de docentes (out).*

*Localização da Instituição numa Região do Interior do País.*

#### 12.2. Pontos fracos. (EN)

*Need to continue to intensify the acquisition of teaching resources, namely some equipment and specific software to support the teaching of CUs, conditioned by the financial constraints of the state budget.*

*Given the various policy changes in recent years in Higher Education, there are difficulties in implementing medium and long-term strategic options.*

*Excessive teaching load of most of the institution's teaching staff. Restrictive budgetary policies in the civil service lead to a lack of non-teaching staff to support classes and administrative tasks.*

*High amount of time spent in administrative tasks or in positions of coordination/directing and monitoring of internships.*

*Reduced number of scholarships granted to teachers and students which translates, directly and indirectly, into reduced mobility of students (in and out), but mainly of teachers (out).*

*Location of the Institution in a Region of the Interior of the Country.*

#### 12.3. Oportunidades. (PT)

*Influência crescente do Instituto Politécnico de Viseu na região/país.*

*Procura crescente de novos públicos, nomeadamente estudantes maiores de 23, estudantes internacionais e estudantes detentores de outros cursos/graus.*

*Reconhecimento do valor profissional dos estudantes da instituição pelas entidades parceiras.*

*Aumento da receptividade das empresas para o estabelecimento de protocolos/parcerias para projetos de investigação e/ou estágios com a instituição.*

*Necessidade de recursos humanos qualificados na área da Biotecnologia que se traduzem em solicitações recorrentes das empresas.*

*Possibilidade de ajustar constantemente o ensino adaptado às necessidades do mercado.*

*Aumento da procura de serviços por parte da comunidade local.*

*Necessidade de criação de empresas de prestação de serviços e de formação, na área da Biotecnologia.*

*A inexistência de cursos similares na região.*

*Melhoria e reformulação da estratégia de comunicação do IPV, dirigida às empresas em particular.*

#### 12.3. Oportunidades. (EN)

*Growing influence of the Polytechnic Institute of Viseu in the region/country.*

*Growing demand from new publics, namely students over 23, international students and students with other courses/degrees.*

*Recognition of the professional value of the institution's students by the partner entities.*

*Increased receptiveness of companies to establish protocols/partnerships for research projects and/or internships with the institution.*

*Need for qualified human resources in the Biotechnology area which translates into recurring requests from companies.*

*Possibility to constantly adjust the teaching adapted to the market needs.*

*Increased demand for services by the local community.*

*Need to create service and training companies in the Biotechnology area.*

*The inexistence of similar courses in the region.*

*Improvement and reformulation of the IPV communication strategy, aimed at companies in particular.*

#### 12.4. Constrangimentos. (PT)

*Ameaças que poderão vir do facto de existirem restrições orçamentais nas famílias dos estudantes.*

*Constrangimentos resultantes da precariedade económica e financeira do País que traz diversas dificuldades ao funcionamento das diferentes organizações privadas e públicas.*

*Número considerável de estudantes com o estatuto de estudante trabalhador, o que condiciona a conclusão do curso no intervalo de tempo previsto pelo plano de estudos.*

*Cultura, dispersão e constituição do tecido empresarial da região (Pequenas e Micro Empresas).*

*Menor valorização do ensino Politécnico relativamente ao ensino Universitário.*

#### 12.4. Constrangimentos. (EN)

*Threats that may come from the fact that there are budget restrictions in students' families.*

*Constraints resulting from the economic and financial precariousness of the country that brings several difficulties to the functioning of the different private and public organisations.*

*Considerable number of students with the status of student worker, which conditions the conclusion of the course in the timeframe foreseen by the study plan.*

*Culture, dispersion and constitution of the region's business context (Small and Micro Companies).*

*Less value given to Polytechnic education compared to University education.*

**12.5. Conclusões. (PT)**

*O curso de licenciatura em Biotecnologia é assumidamente focado na resolução de problemas da sociedade, em particular de problemas ligados ao setor da Biotecnologia, com o objetivo de formar diplomados capacitados para o desenvolvimento de abordagens inovadoras na sua resolução. O curso pretende ainda apostar numa vertente orientada para a investigação e desenvolvimento de projetos empresariais. Procurar-se-á desenvolver nos estudantes uma base sólida, durante a licenciatura, que os prepare para o desenvolvimento de investigação/projetos na área. Por este motivo, apostar-se-á no reforço da capacitação e motivação para processos de aprendizagem ativa e para realização de trabalho de investigação/projeto. A implementação das atividades de investigação assenta sobretudo no envolvimento dos estudantes em investigação realizada nos projetos técnico-científicos. Neste contexto, o trabalho de investigação dos estudantes deve preferencialmente ser enquadrado em projetos de investigação a decorrer na instituição e no âmbito das linhas de investigação que vierem a ser definidas em novos projetos entretanto aprovados. Pretende-se, assim, um ciclo de estudos com forte ligação ao tecido empresarial e aos novos contextos explorados pela comunidade científica, nomeadamente no que diz respeito às novas biotecnologias e transição digital, numa perspetiva de lidar com os desafios das alterações climáticas e da segurança alimentar.*

**12.5. Conclusões. (EN)**

*The degree course in Biotechnology is assumedly focused on the resolution of society's problems, in particular problems linked to the Biotechnology sector, aiming to train graduates capable of developing innovative approaches in their resolution. The course also intends to invest in a research and development-oriented aspect of business projects. It will be sought to develop in the students a solid base, during the degree, which prepares them for the development of research/projects in the area. For this reason, there will be a focus on strengthening the capacity and motivation for active learning processes and for carrying out research/project work. The implementation of research activities is mainly based on the involvement of students in research carried out in technical-scientific projects. In this context, the students' research work should preferably be framed in research projects underway in the institution and within the scope of the research lines that may be defined in new projects approved in the meantime. Thus, it is intended to be a cycle of studies with a strong connection to the business framework and to the new contexts explored by the scientific community, namely regarding new biotechnologies and digital transition, in a perspective of dealing with the challenges of climate change and food safety.*