

1. Caracterização geral do ciclo de estudos

1.1. Instituição de Ensino Superior:

Instituto Politécnico De Bragança

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 Bragança

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):

Biologia e Biotecnologia

1.3. Designação do ciclo de estudos (EN):

Biology and Biotechnology

1.4. Grau (PT):

Licenciado

1.4. Grau (EN):

Graduate

1.5. Publicação do plano de estudos em Diário da República.

[Plano_L1_Biologia-Biotecnologia_DGES-pub.pdf](#) | PDF | 682.6 Kb

1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos. (PT)

Biologia e Biotecnologia

1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos. (EN)

Biology and Biotechnology

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

1.7.1. Classificação CNAEF - primeira área fundamental

[0421] *Biologia e Bioquímica*
Ciências da Vida
Ciências, Matemática e Informática

1.7.2. Classificação CNAEF - segunda área fundamental, se aplicável

[sem resposta]

1.7.3. Classificação CNAEF - terceira área fundamental, se aplicável

[sem resposta]

1.8. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau.

180.0

1.9. Duração do ciclo de estudos

3 anos

1.10.1. Número máximo de admissões em vigor.

35

1.10.2. Número máximo de admissões pretendido (se diferente do número em vigor) e respetiva justificação.

O número máximo de admissões em vigor é de 50

1.11. Condições específicas de ingresso (PT)

As condições de acesso a este ciclo de estudos constam da descrição do Sistema de Ensino Superior Português, disponibilizada pela DGES (<https://www.dges.gov.pt/guias/detcursopi.asp?codc=L029&code=3041>), nas candidaturas de 2025-2026.

Podem candidatar-se, através de concurso nacional, os estudantes que realizem um dos seguintes conjuntos de provas de ingresso:

- *Biologia - Geologia e Matemática ou Física - Química ou Português ou Geografia*
- *Física - Química e Matemática ou Português*

Classificações Mínimas

Nota de candidatura: 100 pontos (0 a 200)

Provas de ingresso: 95 pontos (0 a 200)

Fórmula de Cálculo

Média do secundário: 50%

Provas de ingresso: 50%

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****1.11. Condições específicas de ingresso (EN)**

The access requirements for this study programme are described in the Portuguese Higher Education System information provided by DGES (<https://www.dges.gov.pt/guias/detcursopi.asp?codc=L029&code=3041>), for the 2025–2026 application period.

Students may apply through the national competition if they have completed one of the following sets of entrance exams:

- Biology - Geology and Mathematics or Physics - Chemistry or Portuguese or Geography
- Physics - Chemistry and Mathematics or Portuguese

Minimum Grades

Application grade: 100 points (0 to 200)

Entrance exams: 95 points (0 to 200)

Calculation Formula

High school average: 50%

Entrance exams: 50%

1.12. Modalidade do ensino

☒ Presencial (Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto) ☐ A Distância (EaD) (Decreto-Lei n.º 133/2019, de 3 de setembro)

1.12.1. Regime de funcionamento, se presencial

☒ Diurno ☐ Pós-laboral ☐ Outro

1.12.1.1. Se outro, especifique. (PT)

[sem resposta]

1.12.1.1. Se outro, especifique. (EN)

[sem resposta]

1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado, se presencial (PT)

Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Bragança

1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado, se presencial. (EN)

Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Bragança

1.14. Regulamento de creditação de formação académica e de experiência profissional, publicado em Diário da República

[Regulamento de creditação IPB 2014_2019.pdf](#) | PDF | 490.7 Kb

1.15. Tipo de atribuição do grau ou diploma

NA

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

1.16. Observações. (PT)

No âmbito do SGGQ do IPB, existe um procedimento para creditação de conhecimentos académicos e profissionais. Este procedimento aplica-se a todos os pedidos de creditação de conhecimentos académicos e profissionais, efetuados por estudantes inscritos em quaisquer formações conferentes de grau oferecidas pelo IPB (CTeSP, L1, M2, Doutoramento) e para efeitos exclusivos de prosseguimento de estudos.

O DL 74/2006, de 24 de março, na sua redação atual, e o Regulamento 71/2019, de 17 de janeiro do IPB, estabelecem o enquadramento legal/regulamentar.

Os pedidos de creditação são realizados através de requerimento próprio nos Serviços Académicos do IPB, nos prazos definidos no regulamento e divulgados nos canais institucionais.

A operacionalização destes pedidos é feita através de plataforma dedicada (<https://creditacao.ipb.pt/>) de acesso restrito.

Em cada Escola do IPB existe uma Comissão de Creditação, nomeada pelo respetivo Conselho Técnico-Científico, com delegação de competências para deliberar relativamente a cada pedido de creditação.

1.16. Observações. (EN)

Within the IPB Quality Management System (SGGQ), there is a procedure for the recognition (crediting) of academic and professional knowledge. This procedure applies to all requests for the recognition of academic and professional knowledge submitted by students enrolled in any degree-awarding programs offered by IPB (CTeSP, L1, M2, PhD), exclusively for the purpose of continuing studies.

Decree-Law No. 74/2006, of March 24, in its current wording, and IPB Regulation No. 71/2019, of January 17, establish the legal and regulatory framework.

Requests for recognition are made through a specific application form at the IPB Academic Services, within the deadlines defined in the regulation and published through institutional channels.

The operationalization of these requests is carried out through a dedicated platform (<https://creditacao.ipb.pt/>) with restricted access. Each IPB School has a Recognition Committee, appointed by its respective Technical-Scientific Council, with delegated powers to decide on each recognition request.

2. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

2.1. Referência do processo de avaliação anterior.

ACEF/1920/1200866

2.2. Data da decisão.

21/03/2022

2.3. Decisão do Conselho de Administração.

Acreditar | Accredited

2.4. Período de acreditação.

6 anos | 6 years

2.5. A partir de:

31/07/2020

3. Síntese medidas de melhoria

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****3. Síntese de medidas de melhoria e alterações ao ciclo de estudos desde a avaliação anterior (PT)**

A ESA e IPB, têm trabalhado de forma articulada para responder às recomendações da CAE, procedendo às correções e melhorias consideradas necessárias, nomeadamente:

Pessoal docente

- A carga letiva semanal dos docentes tem vindo a ser gradualmente reduzida (atualmente com uma média de 10 h/semana)
- Foram implementadas licenças sabáticas, permitindo a alguns docentes afetos a este ciclo de estudos realizarem períodos de mobilidade nacional e internacional, com atualização de competências em áreas emergentes e incorporação de metodologias pedagógicas inovadoras no processo de ensino-aprendizagem
- Registou-se a progressão na carreira de 4 docentes afetos ao ciclo de estudos, que passaram a exercer funções na categoria de Professor Coordenador

Pessoal não-docente

- Foram contratados três novos técnicos altamente qualificados (um com nível 7 e dois com nível 8) para apoiar as atividades letivas do ciclo de estudos
- A ESA tem igualmente promovido a formação contínua e o desenvolvimento profissional do pessoal não-docente, criando condições para a progressão das suas qualificações

Infraestruturas e equipamento

- Foram adquiridos novos equipamentos laboratoriais, incluindo um biorreator de bancada com controlo automático de parâmetros físico-químicos, termocicladores e microscópios, entre outros
- Todas as salas de aula utilizadas pelo ciclo de estudos foram equipadas com sistemas completos de videoconferência. As salas de informática foram também reequipadas com novos computadores

Internacionalização

- A ESA-IPB integrou a aliança europeia de universidades STARS EU, um consórcio de 9 IES que promove a mobilidade de estudantes, docentes e pessoal técnico-administrativo, bem como a participação em Blended Intensive Programmes e atividades Collaborative Online International Learning.

Parcerias

- Tem-se verificado um reforço das parcerias com empresas na área do ciclo de estudos, destacando-se a Deifil, a Pão de Gimonde, TecPan, UNIBIO, Mesosystem SA, Brighop, entre outras, que têm acolhido estudantes para a realização de estágios

Resultados académicos

- Foi criado o programa Mentoring Academy e o projeto Drop-in@IPB 2.0, destinados a promover a integração e o sucesso académico dos estudantes do IPB. Estas iniciativas incluem apoio suplementar aos estudantes com dificuldades nas unidades curriculares, através de tutores
- Para monitorizar o sucesso académico foi ainda desenvolvida a plataforma BigData, que permite avaliar em tempo real o risco de abandono dos estudantes. A plataforma está acessível aos diretores de curso, coordenadores de departamento e direções das escolas.

Sistema interno de garantia da qualidade

- O ciclo de estudos passou a integrar o Sistema de Garantia da Qualidade do IPB

Plano curricular

- O ciclo de estudos aumentou o nº de créditos do estágio curricular de 6 para 12 ECTS

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

3. Síntese de medidas de melhoria e alterações ao ciclo de estudos desde a avaliação anterior (EN)

ESA and IPB have been working in a coordinated manner to respond to the CAE's recommendations, making the necessary corrections and improvements, namely:

Academic staff

- *The weekly teaching load of academic staff has been gradually reduced (currently around 10 h/week)*
- *Sabbatical leave has been implemented, allowing some lecturers involved in this study cycle to undertake periods of national and international mobility, enabling the updating of skills in emerging areas and the incorporation of innovative pedagogical methodologies in the teaching-learning process.*
- *Four lecturers associated with the study cycle have progressed in their academic careers and now hold the position of Coordinating Professor.*

Non-academic staff

- *Three new highly qualified technicians (one with level 7 and two with level 8 qualifications) have been hired to support the specific teaching activities of the study cycle.*
- *ESA has also promoted continuous training and professional development for non-academic staff, creating conditions for the progression of their qualifications.*

Infrastructure and equipment

- *New laboratory equipment has been acquired, including a bench-top bioreactor with automatic control of physicochemical parameters, thermocyclers and microscopes, among others.*
- *All classrooms used by the study cycle have been equipped with complete videoconferencing systems. Computer rooms have also been upgraded with new computers.*

Internationalisation

- *ESA-IPB joined the European university alliance STARS EU, a consortium of nine higher education institutions that promotes mobility for students, academic staff and technical-administrative staff, as well as participation in Blended Intensive Programmes and Collaborative Online International Learning activities.*

Partnerships

- *Partnerships with companies in the specific field of the study cycle have been strengthened, particularly with Deifil, Pão de Gimonde, TecPan, UNIBIO, Mesosystem SA, Brighop, among others, which have hosted students for internships.*

Academic results

- *The Mentoring Academy programme and the Drop-in@IPB 2.0 project were created to promote the integration and academic success of IPB students. These initiatives provide additional support to students experiencing difficulties in course units through peer tutoring.*
- *To monitor academic success, the BigData platform was also developed, enabling real-time assessment of students' dropout risk. The platform is accessible to programme directors, department coordinators and school management.*

Internal quality assurance system

- *The study cycle has been integrated into the IPB Quality Assurance System.*

Curriculum Plan

- *The study cycle has increased the number of credits of the internship from 6 to 12 ECTS.*

4. Estrutura curricular e plano de estudos.

4.1. Estrutura curricular

4.1. Estrutura curricular e plano de estudos em vigor, correspondem ao publicado em Diário da República (ponto 1.5)?

[X] Sim [] Não

4.2. Serão feitas alterações nos dados curriculares?

[X] Sim [] Não

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.1. Síntese das alterações pretendidas e respetiva fundamentação. (PT)**

O plano curricular proposto mantém a estrutura essencial do ciclo de estudos (CE), introduzindo pequenas alterações baseadas na experiência acumulada ao longo dos últimos anos, na necessidade de responder aos atuais desafios e especificidades da sociedade, e nas recomendações de melhoria formuladas pela CAE na última avaliação. Esta revisão integrou igualmente contributos dos docentes do CE, dos estudantes, dos recém-diplomados e de várias entidades externas com as quais o CE mantém colaboração, nomeadamente empresas e centros de investigação.

Em particular, as alterações propostas no plano curricular incluem:

1) O aumento da duração do estágio curricular de 6 para 12 ECTS.

Esta modificação, sugerida pela CAE na última avaliação e apoiada pelos estudantes, recém-diplomados e entidades de acolhimento dos estudantes, é considerada de elevada importância para a formação prática dos estudantes, habilitando-os para o exercício da atividade profissional e, consequentemente, integração no mercado de trabalho. O reforço da componente de estágio responde ainda à limitação identificada pela CAE no relatório anterior, relativa à curta duração do estágio, que dificultava a aceitação dos estudantes por empresas e laboratórios.

2) Redução do número de ECTS de 6 para 3 nas unidades curriculares “Bioinformática” e “Economia, Sociedade e Bioética”, ambas do 2º ano, 2º semestre.

A redução de ECTS na UC de Bioinformática decorreu de uma pequena reorganização dos seus conteúdos, tendo os conceitos de aplicação sido integrados em UCs que utilizam diretamente estas ferramentas, designadamente Biotecnologia Aplicada ao Melhoramento Genético, Engenharia Genética e Genómica, e Biotecnologia Microbiana. Desta forma, assegura-se uma abordagem mais contextualizada e orientada à prática.

Na UC “Economia, Sociedade e Bioética”, a diminuição incidiu essencialmente na componente de Economia, mantendo-se o foco nos conteúdos de Sociedade e Bioética, considerados fundamentais para uma formação científica ética e socialmente responsável. Em consequência, a UC passou a designar-se “Sociedade e Bioética”. Esta decisão resulta da estratégia de criar, num futuro próximo, uma UC de Bioeconomia (6 ECTS) não integrante, uma vez que esta área tem vindo a ganhar relevância, permitindo aos estudantes complementar a formação técnica em Biotecnologia com uma perspetiva estratégica centrada na sustentabilidade, na inovação e no impacto social. Esta UC fará parte de um conjunto de outras UCs não integrantes, que os estudantes poderão selecionar no âmbito das duas UCs Livres que integram o CE.

3) Passagem da UC “Biotecnologia Farmacêutica” do 3º ano, 2º semestre, para o 2º ano, 2º semestre.

Esta alteração permite equilibrar a distribuição de ECTS, assegurando 30 ECTS por semestre. A antecipação da UC é viável, uma vez que, nesta fase, os estudantes já possuem os conhecimentos de base necessários para a sua frequência.

4.2.1. Síntese das alterações pretendidas e respetiva fundamentação. (EN)

The proposed curriculum maintains the essential structure of the study cycle (SC), introducing minor changes based on experience accumulated over the past few years, the need to respond to current societal challenges and specificities, and the improvement recommendations formulated by the CAE in the last evaluation. This revision also incorporated contributions from SC professors, students, recent graduates, and various external entities with which the SC collaborates, namely companies and research centers. In particular, the proposed changes to the curriculum include:

1) Increasing the duration of the curricular internship from 6 to 12 ECTS.

This modification, suggested by the CAE in the last evaluation and supported by students, recent graduates, and student host entities, is considered highly important for the practical training of students, enabling them to practice their profession and, consequently, integrate into the job market. Strengthening the internship component also addresses the limitation identified by the CAE in the previous report, regarding the short duration of the internship, which hindered the acceptance of students by companies and laboratories.

2) Reduction of the number of ECTS credits from 6 to 3 in the curricular units “Bioinformatics” and “Economics, Society and Bioethics”, both from the 2nd year, 2nd semester.

The reduction in ECTS credits in the Bioinformatics curricular unit resulted from a slight reorganization of its content, with the application concepts being integrated into curricular units that directly use these tools, namely Biotechnology Applied to Genetic Improvement, Genetic Engineering and Genomics, and Microbial Biotechnology. In this way, a more contextualized and practice-oriented approach is ensured.

In the “Economics, Society and Bioethics” curricular unit, the reduction mainly affected the Economics component, maintaining the focus on the Society and Bioethics content, considered fundamental for an ethical and socially responsible scientific training. As a result, the curricular unit was renamed “Society and Bioethics”. This decision is the result of a strategy to create, in the near future, a non-integrated Bioeconomy course unit (6 ECTS), since this area has gained relevance, allowing students to complement their technical training in Biotechnology with a strategic perspective focused on sustainability, innovation, and social impact. This course unit will be part of a set of non-integrated course units that students can select within the scope of the two elective course units that make up the curriculum.

3) Transfer of the “Pharmaceutical Biotechnology” course unit from the 3rd year, 2nd semester, to the 2nd year, 2nd semester.

This change allows for a balanced distribution of ECTS credits, ensuring 30 ECTS credits per semester. Moving the course unit forward is feasible because, at this stage, students already possess the basic knowledge necessary to attend.

Mapa II - Percurso Geral

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):

Percurso Geral

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):

General Path

4.1.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau

Área Científica	Sigla	ECTS	ECTS Mínimos
Biologia e Bioquímica	BIB	95.5	
Ciências Físicas	CIF	12.5	
Ciências Sociais e Empresariais	CSE	9.0	
Engenharia e Técnicas Afins	ETA	12.0	
Indústrias Transformadoras	INT	9.0	
Informática	INF	6.0	
Matemática e Estatística	MAE	9.0	

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

Produção Agrícola e Animal	PAA	9.0	
Tecnologias de Proteção do Ambiente	TPA	6.0	
Unidade Livre IPB	ULIPB	12.0	
Total: 10		Total: 180.0	

4.1.3. Observações (PT)*[sem resposta]***4.1.3. Observações (EN)***[sem resposta]***4.2. Unidades Curriculares****Mapa III - Biofísica****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Biofísica***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Biophysics***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***CIF***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***PhS***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):***162.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0; OT-4.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Amílcar Manuel Lopes António - 60.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***[sem resposta]*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

No fim da unidade curricular, o estudante deve ser capaz de:

- Reconhecer a importância de algumas leis da Física e estabelecer a ligação entre estas e fenómenos elementares.
- Utilizar corretamente sistemas de unidades, medidas, rigor e precisão. Distinguir e quantificar grandezas vetoriais e escalares.
- Analisar propriedades dos fluidos, calculando densidade, pressão, caudal e velocidade de escoamento em fluidos em movimento.
- Determinar valores de força e campos elétricos. Quantificar corrente elétrica e seus efeitos. Determinar valores de campo e força magnética. Quantificar valores de tensão e corrente induzidas.
- Caracterizar diferentes radioisótopos. Identificar diferentes tipos de radiação ionizante. Determinar tempos de semi-vida de radioisótopos. Estimar valores de dose, dose equivalente e dose efetiva absorvida. Reconhecer valores de dose limite e seus efeitos biológicos

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

By the end of this course unit, the student should be able to:

- Recognize the importance of some laws of Physics and establish the connection between these and elementary phenomena.
- Correctly use systems of units, measurements, rigor, and precision. Distinguish and quantify vector and scalar quantities.
- Analyze fluid properties, calculating density, pressure, flow rate, and flow velocity in moving fluids.
- Determine values of force and electric fields. Quantify electric current and its effects. Determine values of magnetic field and force. Quantify values of induced voltage and current.
- Characterize different radioisotopes. Identify different types of ionizing radiation. Determine half-lives of radioisotopes. Estimate values of dose, equivalent dose, and absorbed effective dose. Recognize threshold dose values and their biological effects.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

NOÇÕES BÁSICAS: Medidas; Unidades; Vetores.

FLUIDOS: Densidade. Viscosidade. Tensão superficial. Capilaridade. Pressão. Hidrostática: Lei Fundamental; Princípios de Pascal e de Arquimedes. Hidrodinâmica: Caudal volumétrico e mássico; Equação da continuidade em sistemas aquáticos e biológicos; Equação de Bernoulli

BIOELECTROMAGNETISMO: Carga, força e campo elétrico. Potencial. Energia potencial elétrica. Tensão, corrente e resistência, resistividade e condutividade. Modelos elétricos simples em sistemas biológicos: Leis de Kirchhoff. Campo magnético e corrente elétrica: lei de Biot-Savart. Força magnética: equação de Lorentz. Fluxo magnético e indução magnética: lei de Faraday. Efeitos biológicos.

RADIOISÓTOPOS e RADIOATIVIDADE. Radioisótopos. Tipos de radiação. Tempo de semi-vida; Lei do decaimento radioativo; Marcadores radioativos. Dose. Dose Equivalente. Dose Efetiva. Dose Limite. Efeitos Biológicos.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

BASIC CONCEPTS: Measurements; Units; Vectors.

FLUIDS: Density. Viscosity. Surface tension. Capillarity. Pressure. Hydrostatics: Fundamental Law; Pascal's and Archimedes' principles. Hydrodynamics: Volumetric and mass flow rate; Continuity equation in aquatic and biological systems; Bernoulli's equation.

BIOELECTROMAGNETISM: Charge, force and electric field. Potential. Electrical potential energy. Voltage, current and resistance, resistivity and conductivity. Simple electrical models in biological systems: Kirchhoff's laws. Magnetic field and electric current: Biot-Savart law. Magnetic force: Lorentz equation. Magnetic flux and magnetic induction: Faraday's law. Biological effects.

RADIOISOTOPES and RADIOACTIVITY. Radioisotopes. Types of radiation. Half-life; Law of radioactive decay; Radioactive tracers. Dose. Equivalent Dose. Effective Dose. Limit Dose. Biological Effects.

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

A realização de um conjunto de problemas teórico-práticos, complementado com algumas demonstrações experimentais, permitirá apreender os conceitos relativo a cada um dos temas dos conteúdos programáticos e atingir os objetivos definidos da aprendizagem. Nas atividades propostas serão considerados exemplos da área científica da Biofísica em inter-relação com exemplos da área de formação da licenciatura, permitindo estabelecer a ligação entre estas e alguns fenómenos elementares ou aplicações simples.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

A selected set of theoretical and practical problems, complemented by some experimental demonstrations, will allow the students to acquire the concepts related to each of the topics in the proposed contents and achieve the defined learning objectives. The proposed activities, from the scientific field of Biophysics, will be selected from examples of the graduated students field, allowing the connection between these and some elementary phenomena or simple applications.

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

Exposição dos conceitos fundamentais no âmbito dos conteúdos propostos; resolução de alguns problemas numéricos; realização de algumas experiências demonstrativas pelo professor e outras com a participação dos alunos.

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

Presentation of fundamental concepts of the proposed content. Resolution of some numerical problems and conducting some experiments by the teacher and others by the students.

4.2.14. Avaliação (PT):

1. Com avaliação intercalar - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
 - Prova Intercalar Escrita: 50% (Corresponde 3,0 ECTS.);
 - Exame Final Escrito: 50% (Corresponde 3,0 ECTS.)
2. Avaliação em exame final - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
 - Exame Final Escrito - 100% (Corresponde a 6,0 ECTS)

4.2.14. Avaliação (EN):

1. Evaluation
 - Written Interim Test: 50%;
 - Written Final Exam: 50%
2. Final evaluation
 - Written Final Exam - 100%

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 asseguram a coerência com os objetivos de aprendizagem ao combinarem exposição estruturada de conteúdos, resolução de problemas numéricos e atividades experimentais demonstrativas, promovendo a compreensão das leis da Física e a sua aplicação a situações concretas. Estas estratégias desenvolvem o raciocínio científico, a capacidade de quantificação e a correta utilização de unidades e grandezas.

A avaliação, através de prova intercalar e exame final escritos, incide sobre os conteúdos lecionados e permite aferir a compreensão conceptual e a capacidade de resolução de problemas, garantindo alinhamento com os resultados de aprendizagem definidos.

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

The teaching methodologies ensure coherence with the learning objectives by combining structured content presentation, numerical problem-solving, and demonstrative experimental activities, promoting the understanding of the laws of Physics and their application to concrete situations. These strategies develop scientific reasoning, quantification skills, and the correct use of units and magnitudes. The assessment, through written midterm tests and final exams, focuses on the content taught and allows for measuring conceptual understanding and problem-solving skills, ensuring alignment with the defined learning outcomes.

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

Alonso M., Finn E. J.; Física; Addison-Wesley
Antonio, A.L. "Física - Textos e Problemas" (www.esa.ipb.pt/grupofis).
Haliday D., Resnick R. e Walker; Fundamentos de Física; Livros Técnicos e Científicos Editora
Haliday D., Resnick R., Walker J.; Fundamentals of Physics, John Wiley

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

Alonso M., Finn E. J.; Física; Addison-Wesley
Antonio, A.L. "Física - Textos e Problemas" (www.esa.ipb.pt/grupofis).
Haliday D., Resnick R. e Walker; Fundamentos de Física; Livros Técnicos e Científicos Editora
Haliday D., Resnick R., Walker J.; Fundamentals of Physics, John Wiley

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.17. Observações (PT):*[sem resposta]***4.2.17. Observações (EN):***[sem resposta]***Mapa III - Bioinformática****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Bioinformática***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Bioinformatics***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***INF***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***COM***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):***81.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-15.0; PL-15.0; OT-2.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***3.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Sérgio Alípio Domingues Deusdado - 30.0h***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 a natureza e organização dos dados biológicos e a sua representação em bases de dados primárias e secundárias. Aplicar métodos ótimos e heurísticos na análise de sequências biológicas, interpretando criticamente os resultados obtidos. Desenvolver competências de programação em Biopython para automatização de tarefas de análise e manipulação de dados. Implementar métodos de aprendizagem automática, incluindo classificação e clustering, em problemas bioinformáticos. Conhecer soluções de supercomputação para processamento de grandes volumes de dados biológicos e respetivos mecanismos de acesso científico.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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 the nature and organization of biological data and their representation in primary and secondary databases. Apply optimal and heuristic methods in biological sequence analysis, critically interpreting the obtained results. Develop programming skills in Biopython to automate data analysis and manipulation tasks. Implement machine learning methods, including classification and clustering, in bioinformatics problems. Understand high-performance computing solutions for processing large-scale biological datasets and scientific access mechanisms.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Dados e Informação Biológica: Bases de dados biológicas primárias e secundárias; Serviços bioinformáticos online integrados. Análise de Sequências: Métodos ótimos e heurísticos; Ferramentas bioinformáticas de alinhamento e pesquisa. Programação em Bioinformática: Introdução ao Biopython; Desenvolvimento de scripts para análise automatizada. Inteligência Artificial: Fundamentos de Machine Learning; Métodos de classificação e clustering; Ferramentas de implementação. Supercomputação: Processamento de grandes volumes de dados; Acesso a infraestruturas de computação científica.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Biological Data and Information: Primary and secondary biological databases; Integrated online bioinformatics services. Sequence Analysis: Optimal and heuristic methods; Bioinformatics tools for alignment and search. Programming in Bioinformatics: Introduction to Biopython; Script development for automated analysis. Artificial Intelligence: Fundamentals of Machine Learning; Classification and clustering methods; Implementation tools. High-Performance Computing: Large-scale data processing; Access to scientific computing infrastructures.

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

O programa apresenta uma progressão lógica desde a compreensão dos dados biológicos até à sua análise avançada e processamento em larga escala. A articulação entre bases de dados, métodos de análise de sequências, programação e aprendizagem automática assegura o desenvolvimento integrado de competências técnicas e analíticas. A inclusão de supercomputação reforça a preparação dos estudantes para contextos de investigação e inovação científica.

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

The syllabus follows a logical progression from understanding biological data to advanced analysis and large-scale processing. The articulation between databases, sequence analysis methods, programming, and machine learning ensures the integrated development of technical and analytical skills. The inclusion of high-performance computing strengthens students' preparation for research and scientific innovation contexts.

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

Aulas teóricas e práticas com exposição demonstrativa dos conteúdos, análise de casos e utilização orientada de ferramentas bioinformáticas. Realização de exercícios aplicados de análise de sequências, programação em Biopython e implementação de modelos de aprendizagem automática. Desenvolvimento de miniprojetos em grupo envolvendo tratamento de dados biológicos reais. Utilização de plataformas de e-learning para disponibilização de materiais, apoio tutorial e acompanhamento contínuo.

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

Theoretical and practical classes with demonstrative presentation of contents, case analysis, and guided use of bioinformatics tools. Applied exercises in sequence analysis, Biopython programming, and implementation of machine learning models. Development of group mini-projects involving real biological data processing. Use of e-learning platforms for content delivery, tutorial support, and continuous monitoring.

4.2.14. Avaliação (PT):

A componente prática vale 50% da classificação final, incluindo a realização de um miniprojeto em grupo e exercícios práticos. A componente teórica corresponde a 50%, através de exame escrito final. A aprovação na componente prática é requisito para acesso à avaliação teórica.

4.2.14. Avaliação (EN):

The practical component accounts for 50% of the final grade, including a group mini-project and practical assignments. The theoretical component represents 50%, assessed through a final written exam. Approval in the practical component is mandatory for admission to the theoretical assessment.

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

As metodologias privilegiam a integração entre fundamentos teóricos e aplicação prática, assegurando a aquisição progressiva de competências em análise de dados biológicos, programação e inteligência artificial. A avaliação distribuída entre componente prática e teórica permite aferir conhecimentos conceptuais e capacidades técnicas, promovendo autonomia, rigor científico e trabalho colaborativo.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

The methodologies emphasize the integration of theoretical foundations and practical application, ensuring the progressive acquisition of skills in biological data analysis, programming, and artificial intelligence. The balanced assessment between practical and theoretical components evaluates both conceptual knowledge and technical abilities, fostering autonomy, scientific rigor, and collaborative work.

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

1. *An Introduction to Bioinformatics Algorithms (Computational Molecular Biology)*, Neil C. Jones and Pavel A. Pevzner, 2004.
2. *Bioinformatics: Sequence and Genome Analysis*, David W. Mount, 2004.
3. *Bioinformatics: A Practical Guide to the Analysis of Genes and Proteins*, Third Edition by Andreas D. Baxevanis and B. F. Francis Ouellette, 2004.
4. *Biological Sequence Analysis : Probabilistic Models of Proteins and Nucleic Acids* by Richard Durbin, Sean R. Eddy, Anders Krogh, and Graeme Mitchison, 2004.

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

1. *An Introduction to Bioinformatics Algorithms (Computational Molecular Biology)*, Neil C. Jones and Pavel A. Pevzner, 2004.
2. *Bioinformatics: Sequence and Genome Analysis*, David W. Mount, 2004.
3. *Bioinformatics: A Practical Guide to the Analysis of Genes and Proteins*, Third Edition by Andreas D. Baxevanis and B. F. Francis Ouellette, 2004.
4. *Biological Sequence Analysis : Probabilistic Models of Proteins and Nucleic Acids* by Richard Durbin, Sean R. Eddy, Anders Krogh, and Graeme Mitchison, 2004.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Biologia

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Biologia

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Biology

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

BIB

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

BIB

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):

148.5

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0; OT-4.0

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

5.5

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

• Maria João Almeida Coelho Sousa - 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 estudante deve saber detalhar aspetos estruturais e funcionais de biologia celular. Ter adquirido competências básicas no âmbito da microscopia ótica e da histo e citoquímica. Justificar conceitos face à bibliografia recomendada.

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 student should be able to detail structural and functional aspects of cell biology. They should have acquired basic skills in the field of optical microscopy and histo- and cytochemistry. They should be able to justify concepts based on the recommended bibliography.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Vírus. Teoria Celular, conceito de Ser Vivo, Organização celular e classificação. Célula procariótica e eucariótica. Célula eucariótica, composição química, estrutura e funções das estruturas celulares: Parede celular, Membrana plasmática, Hialoplasma e Mitocôndria - Fermentação e Respiração, Plastos- conceitos básicos da fotossíntese e fotorrespiração, metabolismo C3, C4 e CAM, Peroxissomas, Relações morfofuncionais: retículo endoplasmático, complexo de Golgi e lisossomas, ribossomas e síntese proteica. Núcleo: interfásico, mitótico e meiótico. Mitose e Meiose. Reprodução sexuada e assexuada.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Viruses. Cell Theory, concept of Living Being. Cellular organization and classification. Prokaryotic and eukaryotic cells. Eukaryotic cell, chemical composition, structure and functions of cellular structures: Cell wall, Plasma membrane, Hyaloplasm and Mitochondria - Fermentation and Respiration, Plastids - basic concepts of photosynthesis and photorespiration, C3, C4 and CAM metabolism, Peroxisomes, Morphofunctional relationships: endoplasmic reticulum, Golgi complex and lysosomes, ribosomes and protein synthesis. Nucleus: interphase, mitotic and meiotic. Mitosis and Meiosis. Sexual and asexual reproduction.

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

O conceito de Vírus, partícula não celular, que simultaneamente é um parasita, mas também é uma ferramenta de estudos de biologia molecular a desenvolver ao longo do curso, estando aqui apresentada funcional e morfológicamente. Os conceitos da teoria celular e do conceito de ser vivo na base de toda a biologia estão bem definidos nos primeiros pontos do programa, as diferenças entre células animais, vegetais e fúngicas, com observações microscópicas de todas nas aulas práticas ilustram bem a diferente estrutura e fisiologia entre elas. O estudo das diferentes estruturas celulares, as suas características e funções metabólicas, a par com a observação nas aulas práticas e protocolos demonstrativos de diferentes estruturas e funções, permitirá ao estudante adquirir os conhecimentos de biologia celular e desenvolver competências básicas na utilização de técnicas de microscopia ótica com recurso a testes histoquímicos demonstrativos e esclarecedores.

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

The concept of a virus, a non-cellular particle that is simultaneously a parasite, but also a tool for molecular biology studies to be developed throughout the course, is presented here functionally and morphologically. The concepts of cell theory and the concept of a living being at the base of all biology are well defined in the first points of the program. The differences between animal, plant, and fungal cells, with microscopic observations of all in practical classes, clearly illustrate the different structure and physiology between them. The study of different cellular structures, their characteristics, and metabolic functions, along with observation in practical classes and demonstrative protocols of different structures and functions, will allow the student to acquire knowledge of cell biology and develop basic skills in the use of optical microscopy techniques with the aid of demonstrative and clarifying histochemical tests.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

As metodologias eminentemente práticas da componente de avaliação contínua vão permitir aos alunos o desenvolvimento de técnicas e aquisição de conhecimentos de uma forma integradora e abrangente. As aulas práticas serão laboratoriais, com recurso a protocolos práticos desenvolvidos individualmente e em grupo, com apresentação de relatórios de todos os protocolos desenvolvidos em aula. A apresentação em audiovisuais da matéria, aliada à utilização de novas metodologias pedagógicas com recurso a AI, vai completar a absorção de conhecimento e conceitos a nível da componente teórica.

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

The predominantly practical methodologies of the continuous assessment component will allow students to develop techniques and acquire knowledge in an integrated and comprehensive way. Practical classes will be held in the laboratory, using practical protocols developed individually and in groups, with reports submitted on all protocols developed in class. This will also allow for the integration of theoretical and practical concepts. The audiovisual presentation of the subject matter, combined with the use of new pedagogical methodologies using AI, will complete the absorption of knowledge and concepts at the theoretical component level.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação será feita com base nos relatórios com 15% da nota da componente prática, sendo a restante nota mediante teste prático de laboratório com um peso de 30% da nota prática, totalizando 45% da nota final, sendo que a nota da componente teórica terá um peso de 55% e será obtida por teste escrito final. As duas componentes terão uma nota mínima de aprovação de 9,5 valores numa escala de 0 a 20.

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation will be based on reports, which will account for 15% of the practical component grade. The remaining grade will be obtained through a practical laboratory test, which will account for 30% of the practical grade, totalling 45% of the final grade. The theoretical component will account for 55% and will be obtained through a final written exam. Both components will have a minimum passing grade of 9.5 points on a scale of 0 to 20.

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

Os conteúdos teóricos serão adquiridos numa base sólida de pesquisa e exposição e consolidadas pela aplicação prática nos conteúdos práticos de laboratório, tendo por isso a avaliação prática um peso significativo na avaliação global da U.C. A avaliação do exame prático e relatórios das aulas práticas, permitirá um melhor acompanhamento das atividades desenvolvidas nas aulas teóricas e uma melhor consolidação de conhecimentos e consulta bibliográfica.

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

The theoretical content will be acquired through a solid foundation of research and lectures, and consolidated through practical application in laboratory sessions. Therefore, practical assessment will have a significant weight in the overall evaluation of the course unit. The evaluation of the practical exam and reports from practical classes will allow for better monitoring of the activities developed in the theoretical classes and a better consolidation of knowledge and bibliographic consultation.

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

Azevedo, C. & C. E. Sunkel (2012). *Biologia molecular e celular*. 5ª edição. Lidel, Lisboa.
Purves, W., Orians, G., Heller, H. e Sadava, D. (2013). *Life – The science of biology*. 10th Ed. Sinauer Associates, Inc. ; W. H. Freeman. Estados Unidos da América.
Rebecca Heald, Alexander Johnson. (2022). *Molecular Biology of the Cell*, 7th Ed W W NORTON & CO New York.
Terence Allen (2015). *Microscopy: A Very Short Introduction*. Oxford Academic, Oxford, 28 May 2015), <https://doi.org/10.1093/actrade/9780198701262.001.0001>
Thomas D. Pollard & William C. Earnshaw & Jennifer Lippincott-Schwartz & Graham Johnson (2023). *Cell Biology* 4th Ed. Elsevier

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

Azevedo, C. & C. E. Sunkel (2012). *Biologia molecular e celular*. 5ª edição. Lidel, Lisboa.
Purves, W., Orians, G., Heller, H. e Sadava, D. (2013). *Life – The science of biology*. 10th Ed. Sinauer Associates, Inc. ; W. H. Freeman. Estados Unidos da América.
Rebecca Heald, Alexander Johnson. (2022). *Molecular Biology of the Cell*, 7th Ed W W NORTON & CO New York.
Terence Allen (2015). *Microscopy: A Very Short Introduction*. Oxford Academic, Oxford, 28 May 2015), <https://doi.org/10.1093/actrade/9780198701262.001.0001>
Thomas D. Pollard & William C. Earnshaw & Jennifer Lippincott-Schwartz & Graham Johnson (2023). *Cell Biology* 4th Ed. Elsevier

4.2.17. Observações (PT):*[sem resposta]***4.2.17. Observações (EN):***[sem resposta]***Mapa III - Biologia Molecular****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Biologia Molecular***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Molecular Biology***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***BIB***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***BIB***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):***162.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0; OT-4.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Altino Branco Choupina - 30.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***• Maria de Lurdes Antunes Jorge - 30.0h*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

No fim da unidade curricular o estudante deve ser capaz de:

Conhecimentos:

Compreender a estrutura e propriedades dos ácidos nucleicos.

Explicar os mecanismos de replicação, transcrição e tradução, enquadrados no dogma central da Biologia Molecular.

Descrever a organização do genoma e a estrutura da cromatina.

Interpretar os mecanismos de regulação da expressão génica em procariontes e eucariontes, incluindo controlo epigenético.

Compreender os processos de mutação, recombinação genética e reparação do DNA.

Aptidões:

Aplicar conceitos de Biologia Molecular na análise de dados experimentais.

Planear e executar atividades laboratoriais envolvendo técnicas fundamentais de manipulação de ácidos nucleicos.

Competências:

Integrar conhecimentos teóricos e práticos na interpretação crítica de resultados experimentais e na resolução de problemas em contexto molecular.

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

By the end of this course, the student should be able to:

Knowledge:

Understand the structure and properties of nucleic acids.

Explain the mechanisms of DNA replication, transcription and translation within the framework of the central dogma of Molecular Biology.

Describe genome organization and chromatin structure.

Interpret mechanisms of gene expression regulation in prokaryotes and eukaryotes, including epigenetic control.

Understand the processes of mutation, genetic recombination and DNA repair.

Skills:

Apply Molecular Biology concepts to the analysis of experimental data.

Plan and carry out laboratory activities involving fundamental nucleic acid manipulation techniques.

Competences:

Integrate theoretical and practical knowledge in the critical interpretation of experimental results and problem-solving in molecular contexts.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Base molecular da hereditariedade: estrutura e propriedades dos ácidos nucleicos. Replicação do DNA e mecanismos de reparação.

Transcrição, código genético, processamento e modificações pós-transcricionais do RNA. Tradução, modificações pós-traducionais e

endereço proteico. Organização do genoma, estrutura da cromatina e controlo epigenético. Regulação da expressão génica em procariontes e eucariontes. Mutações génicas e cromossómicas: mecanismos, agentes mutagénicos e recombinação genética. Controlo do ciclo celular e bases moleculares da célula neoplásica. Introdução ao DNA recombinante.

Conteúdos práticos: extração e análise de ácidos nucleicos, eletroforese, análise de restrição, PCR, transformação bacteriana, avaliação de mutações e análise de sequências genómicas.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Molecular basis of heredity: structure and properties of nucleic acids. DNA replication and repair mechanisms. Transcription, genetic code, RNA processing and post-transcriptional modifications. Translation, post-translational modifications and protein targeting. Genome organization, chromatin structure and epigenetic control. Regulation of gene expression in prokaryotes and eukaryotes. Gene and chromosomal mutations: mechanisms, mutagenic agents and genetic recombination. Cell cycle control and molecular basis of the neoplastic cell. Introduction to recombinant DNA technology.

Practical contents: extraction and analysis of nucleic acids, electrophoresis, restriction analysis, PCR, bacterial transformation, mutation assessment and genomic sequence analysis.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Os conteúdos programáticos da unidade curricular de Biologia Molecular encontram-se alinhados com os objetivos de aprendizagem definidos, assegurando a aquisição estruturada de conhecimentos fundamentais sobre a organização, expressão e regulação da informação genética. A progressão temática, desde a base molecular da hereditariedade até aos mecanismos de mutação, reparação e controlo do ciclo celular, permite consolidar uma compreensão integrada dos processos moleculares essenciais.

A inclusão do código genético, modificações pós-transcricionais e pós-traducionais e endereçamento proteico reforça a compreensão dos mecanismos de expressão génica. A componente prática promove a aplicação dos conceitos à manipulação e análise de ácidos nucleicos, desenvolvendo competências técnicas e capacidade de interpretação crítica, garantindo coerência entre conteúdos e resultados de aprendizagem.

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

The syllabus of the Molecular Biology course is aligned with the defined learning objectives, ensuring the structured acquisition of fundamental knowledge on the organization, expression and regulation of genetic information. The thematic progression, from the molecular basis of heredity to mechanisms of mutation, repair and cell cycle control, supports an integrated understanding of essential molecular processes.

The inclusion of the genetic code, post-transcriptional and post-translational modifications, and protein targeting strengthens comprehension of gene expression mechanisms. The practical component promotes the application of theoretical concepts to nucleic acid manipulation and molecular analysis, fostering technical competences and critical interpretation skills, thereby ensuring coherence between content and intended learning outcomes.

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

A unidade curricular adota um modelo pedagógico centrado no estudante, integrando ensino teórico, aprendizagem ativa em contexto teórico-prático e prática laboratorial, promovendo a articulação entre aquisição de conhecimentos, desenvolvimento de competências técnicas e capacidade de análise crítica.

As aulas teóricas (T) baseiam-se numa exposição estruturada e interativa dos conceitos fundamentais da Biologia Molecular, recorrendo à análise de esquemas, modelos moleculares e recursos audiovisuais, de forma a promover a compreensão integrada dos processos de replicação, expressão génica, regulação molecular e mutação. A discussão orientada estimula o pensamento crítico e a consolidação conceptual.

As aulas práticas laboratoriais (PL) assentam em estratégias de aprendizagem ativa, incluindo resolução de problemas, análise de dados experimentais e discussão de literatura científica. A utilização de perguntas orientadoras favorece a participação dos estudantes e a construção autónoma do conhecimento.

As aulas laboratoriais constituem uma componente essencial da unidade curricular, permitindo a aplicação prática de técnicas fundamentais de Biologia Molecular, como extração e análise de ácidos nucleicos, eletroforese, PCR e transformação bacteriana. Estas atividades promovem o planeamento experimental, o rigor metodológico, o trabalho colaborativo e a interpretação crítica de resultados. O regime de avaliação contínua e exame final assegura a monitorização progressiva das aprendizagens e a verificação da integração de conhecimentos teóricos e práticos ao longo do semestre.

Este modelo pedagógico garante coerência entre objetivos de aprendizagem, metodologias de ensino e desenvolvimento de competências científicas fundamentais.

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

The course adopts a student-centered pedagogical approach, integrating theoretical instruction, active learning in theoretical-practical contexts, and laboratory practice, promoting the articulation between knowledge acquisition, development of technical competences, and critical analysis skills.

Lectures (T) are based on structured and interactive presentation of core Molecular Biology concepts, supported by molecular models, diagrams and audiovisual resources, fostering integrated understanding of replication, gene expression, molecular regulation and mutation processes. Guided discussion stimulates critical thinking and conceptual consolidation.

Practical sessions (PL) rely on active learning strategies, including problem-solving, analysis of experimental data and discussion of scientific literature. Guiding questions encourage student participation and autonomous knowledge construction.

Laboratory sessions constitute an essential component of the course, enabling practical application of key Molecular Biology techniques, including nucleic acid extraction and analysis, electrophoresis, PCR and bacterial transformation. These activities promote experimental planning, methodological rigor, collaborative work and critical interpretation of results.

Continuous assessment and the final examination ensure progressive monitoring of learning and verification of integration of theoretical and practical knowledge throughout the semester.

This pedagogical model guarantees coherence between learning objectives, teaching methodologies and the development of fundamental scientific competences.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (PT):

1. Estudantes Ordinários (regimes Final, Recurso e Especial)

- Exame final escrito – 70% (avaliação dos conteúdos teóricos e da capacidade de integração conceptual)
- Prova intercalar escrita – 30% (avaliação da componente prática, incluindo interpretação de resultados e aplicação de técnicas laboratoriais)

2. Trabalhadores-Estudantes (regimes Final, Recurso e Especial)

- Exame final escrito – 70%
- Prova intercalar escrita – 30%

É exigida a classificação mínima de 9,5 valores (escala 0–20) em cada uma das componentes para aprovação na unidade curricular

4.2.14. Avaliação (EN):

1. Regular Students (Final, Resit and Special examination periods)

Final written examination – 70% (assessment of theoretical contents and conceptual integration)

Written intermediate test – 30% (assessment of the practical component, including data interpretation and application of laboratory techniques)

2. Working Students (Final, Resit and Special examination periods)

Final written examination – 70%

Written intermediate test – 30%

A minimum grade of 9.5 out of 20 is required in each component for successful completion of the course.

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 adotadas na unidade curricular encontram-se alinhadas com os objetivos de aprendizagem definidos, promovendo a articulação entre aquisição de conhecimentos fundamentais, desenvolvimento de competências técnicas e capacidade de análise crítica.

As aulas teóricas asseguram a compreensão estruturada dos princípios da Biologia Molecular, incluindo mecanismos de replicação, expressão génica, regulação molecular e mutação, permitindo consolidar os conhecimentos necessários à interpretação de processos biológicos ao nível molecular.

As aulas teórico-práticas e laboratoriais promovem a aplicação desses conhecimentos através da resolução de problemas, análise de dados experimentais e execução de técnicas fundamentais de manipulação de ácidos nucleicos, favorecendo o desenvolvimento de competências técnicas, rigor metodológico e autonomia científica.

O modelo de avaliação, composto por exame final escrito (70%) e prova intercalar prática (30%), permite aferir de forma complementar a compreensão conceptual e a capacidade de aplicação prática dos conteúdos. A exigência de classificação mínima em cada componente assegura o domínio equilibrado das dimensões teórica e experimental.

Desta forma, verifica-se uma coerência efetiva entre objetivos de aprendizagem, metodologias pedagógicas e estratégias de avaliação, garantindo a qualidade formativa 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 teaching methodologies adopted in this course are aligned with the defined learning objectives, promoting the articulation between acquisition of fundamental knowledge, development of technical competences and critical analytical skills.

Lectures ensure structured understanding of core Molecular Biology principles, including replication, gene expression, molecular regulation and mutation mechanisms, enabling consolidation of knowledge necessary for interpreting biological processes at the molecular level.

Theoretical-practical and laboratory sessions promote the application of this knowledge through problem-solving, analysis of experimental data and execution of fundamental nucleic acid manipulation techniques, fostering technical competences, methodological rigor and scientific autonomy.

The assessment model, composed of a final written examination (70%) and a practical written test (30%), allows complementary evaluation of conceptual understanding and practical application. The requirement of a minimum grade in each component ensures balanced achievement across theoretical and experimental dimensions.

Thus, effective alignment is established between learning objectives, teaching strategies and assessment methods, ensuring the academic and pedagogical quality of the course.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Alberts, B. et al. (2022). *Essential Cell Biology*, 6th ed. Garland Science.
Artigos científicos recentes de revistas internacionais na área da Biologia Molecular.
Cooper, G. M., & Adams, K. (2023). *The Cell: A Molecular Approach*, 9th ed. Oxford University Press.
Cox, M. M., Doudna, J. A., & O'Donnell, M. (2021). *Molecular Biology: Principles and Practice*, 2nd ed. W.H. Freeman.
Greider, C., Storz, G., Wolberger, C., Green, R., & Craig, N. (2021). *Molecular Biology: Principles of Genome Function*. Oxford University Press.
Lodish, H. et al. (2021). *Molecular Cell Biology*, 9th ed. W.H. Freeman.
Links de Interesse (académicos e seguros)
NCBI – <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>
EMBL-EBI – <https://www.ebi.ac.uk>
Ensembl Genome Browser – <https://www.ensembl.org>
PubMed – <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>

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

Cox, M. M., Doudna, J. A., & O'Donnell, M. (2021). *Molecular Biology: Principles and Practice*, 2nd ed. W.H. Freeman.
Greider, C., Storz, G., Wolberger, C., Green, R., & Craig, N. (2021). *Molecular Biology: Principles of Genome Function*. Oxford University Press.
Cooper, G. M., & Adams, K. (2023). *The Cell: A Molecular Approach*, 9th ed. Oxford University Press.
Lodish, H. et al. (2021). *Molecular Cell Biology*, 9th ed. W.H. Freeman.
Alberts, B. et al. (2022). *Essential Cell Biology*, 6th ed. Garland Science.
Recent scientific articles from international peer-reviewed journals in Molecular Biology.
Links of Interest
NCBI – <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>
EMBL-EBI – <https://www.ebi.ac.uk>
Ensembl Genome Browser – <https://www.ensembl.org>
PubMed – <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>

4.2.17. Observações (PT):

Sempre que adequado ao contexto pedagógico, serão utilizados exemplos, casos de estudo e conjuntos de dados provenientes de bases de dados de genómica, transcriptómica e proteómica, com vista à contextualização dos conteúdos e à análise de sequências e informação molecular.
As atividades laboratoriais serão realizadas em conformidade com as normas de biossegurança e princípios éticos aplicáveis, promovendo rigor científico e responsabilidade na manipulação de material biológico.
Poderão ainda ser promovidos seminários ou sessões com investigadores convidados, reforçando a articulação entre os fundamentos da Biologia Molecular e a sua aplicação em contextos científicos e biomédicos.

4.2.17. Observações (EN):

Whenever pedagogically appropriate, examples, case studies and datasets derived from genomics, transcriptomics and proteomics databases will be used to contextualize the syllabus and support molecular sequence analysis.
Laboratory activities will be conducted in accordance with applicable biosafety regulations and ethical principles, promoting scientific rigor and responsible handling of biological material.
Seminars or sessions with invited researchers may also be organized, strengthening the connection between fundamental Molecular Biology concepts and their application in scientific and biomedical contexts.

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):

BIB

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):*BIB***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):***162.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0; OT-4.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Rui Miguel Vaz de Abreu - 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):**

- 1. Identificar os diferentes tipos de biomoléculas e compreender suas estruturas e funções*
- 2. Conhecer os diferentes níveis de organização estrutural das proteínas*
- 3. Reconhecer a importância das enzimas como catalisadores e ter conhecimentos de cinética enzimática*
- 4. Distinguir os principais tipos de lípidos e de hidratos de carbono*
- 5. Compreender e delinear os processos que permitem a transformação da energia dos hidratos de carbono, lípidos e compostos azotados em energia química e em poder redutor*
- 6. Calcular os rendimentos energéticos e explicar a necessidade de regulação metabólica*
- 7. Comparar o perfil metabólico de órgãos como fígado, músculo e tecido adiposo, integrando as vias metabólicas preferenciais em cada um deles*
- 8. Apresentar competências para aplicar os conhecimentos adquiridos no estudo de novas áreas científicas*
- 9. Adquirir competências laboratoriais em bioquímica, nomeadamente no manuseamento de equipamentos científicos e na análise crítica dos resultados*

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

- 1. Identify the different types of biomolecules and understand their structures and functions.*
- 2. Understand the different levels of structural organization of proteins.*
- 3. Recognize the importance of enzymes as catalysts and acquire knowledge of enzyme kinetics.*
- 4. Distinguish the main types of lipids and carbohydrates.*
- 5. Understand and outline the processes that enable the transformation of energy from carbohydrates, lipids, and nitrogenous compounds into chemical energy and reducing power.*
- 6. Calculate energy yields and explain the need for metabolic regulation.*
- 7. Compare the metabolic profiles of organs such as the liver, muscle, and adipose tissue, integrating the preferred metabolic pathways in each of them.*
- 8. Demonstrate skills to apply the acquired knowledge in the study of new scientific areas.*
- 9. Acquire laboratory skills in biochemistry, particularly in handling scientific equipment and critically analyzing results.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Revisão dos conceitos de propriedades estruturais e funcionais das biomoléculas. 2. Estrutura e função de aminoácidos e proteínas. 3. Enzimas: estrutura, nomenclatura e classificação. 4. Inibição enzimática: tipos de inibidores e regulação enzimática. 5. Hidratos de carbono (glúcidos): estrutura e função. 6. Lípidos: estrutura e função de ácidos gordos, lípidos simples e complexos. 7. Introdução e panorâmica geral do metabolismo, conceitos de catabolismo e anabolismo e do ciclo do ATP e do NADH. 8. Metabolismo dos hidratos de carbono (glúcidos): glicólise, gluconeogénese, ciclo de Krebs e cadeia transportadora de eletrões, rendimento energético. 9. Metabolismo de lípidos: fontes biológicas de lípidos e catabolismo de ácidos gordos (oxidação beta), corpos cetónicos. 10. Metabolismo de compostos azotados: transaminação e desaminação, ciclo da ureia. 11. Integração dos metabolismos: principais vias metabólicas e centros de regulação; perfis metabólicos dos principais órgãos.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Review of the structural and functional properties of biomolecules. 2. Structure and function of amino acids and proteins. 3. Enzymes: structure, nomenclature, and classification. 4. Enzyme inhibition: types of inhibitors and enzymatic regulation. 5. Carbohydrates (saccharides): structure and function. 6. Lipids: structure and function of fatty acids, simple lipids, and complex lipids. 7. Introduction and general overview of metabolism; concepts of catabolism and anabolism; the ATP and NADH cycles. 8. Carbohydrate metabolism: glycolysis, gluconeogenesis, the Krebs cycle, and the electron transport chain; energy yield. 9. Lipid metabolism: biological sources of lipids and fatty acid catabolism (beta-oxidation); ketone bodies. 10. Metabolism of nitrogenous compounds: transamination and deamination; urea cycle. 11. Integration of metabolic pathways: major metabolic routes and regulatory control points; metabolic profiles of the main organs.

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

Os conceitos essenciais de bioquímica são introduzidos na unidade 1, destacando-se a interligação com outras áreas científicas (O1 e O8). A unidade 2 centra-se na estrutura das proteínas e relação estrutura-função (O2). Nas unidades 3 e 4, é explorado o funcionamento das enzimas, incluindo a cinética enzimática e a regulação (O3). As unidades 5 e 6 abordam as propriedades dos hidratos de carbono e dos lípidos (O4). Nas unidades 7 e 8, são apresentados os principais conceitos gerais do metabolismo e é realizada uma análise detalhada dos metabolismos da glicose (O5 e O6). Outros metabolismos são analisados em detalhe, nomeadamente o dos lípidos, na unidade 9, e o dos aminoácidos, nas unidades 10 (O5 e O6). Finalmente, na unidade 11, integramos os metabolismos estudados no contexto dos diferentes órgãos e dos seus perfis metabólicos (O7). Estes conceitos são reforçados e explorados nas aulas laboratoriais, desenvolvendo a capacidade de análise e de discussão de resultados práticos (O9).

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

The essential concepts of biochemistry are introduced in Unit 1, with emphasis on their interconnections with other scientific areas (O1 and O8). Unit 2 focuses on protein structure and the structure-function relationship (O2). In Units 3 and 4, the functioning of enzymes is explored, including enzyme kinetics and regulation (O3). Units 5 and 6 address the properties of carbohydrates and lipids (O4). In Units 7 and 8, the main general concepts of metabolism are presented, along with a detailed analysis of glucose metabolism (O5 and O6). Other metabolic pathways are examined in depth, namely lipid metabolism in Unit 9 and amino acid metabolism in Unit 10 (O5 and O6). Finally, in Unit 11, the studied metabolic pathways are integrated within the context of different organs and their respective metabolic profiles (O7). These concepts are reinforced and further explored in laboratory classes, developing skills in analyzing and critically discussing practical results (O9).

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

Aulas Teóricas: exposição de conteúdos teóricos, com disponibilização de materiais de estudo por meio de recursos de e-learning. Aulas Práticas Laboratoriais: realização de protocolos experimentais para aplicação das principais metodologias utilizadas no domínio da bioquímica estrutural e metabólica. Desta forma, o estudante se familiarizará com os principais equipamentos e consumíveis utilizados na bioquímica. Em cada protocolo, será realizada uma avaliação diagnóstica do aluno, na forma de um mini-questionário sobre o protocolo a ser realizado, com o objetivo de incentivar a preparação do protocolo laboratorial pelo próprio aluno. Em algumas aulas práticas, serão realizados exercícios de aplicação dos conteúdos teóricos, com o objetivo de reforçar o conhecimento do aluno sobre a estrutura e as funções das principais biomoléculas.

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

Theoretical Classes: Presentation of theoretical content, with study materials provided through e-learning resources. Practical Laboratory Classes: Execution of experimental protocols to apply the main methodologies used in the fields of structural and metabolic biochemistry. This way, students will become familiar with the primary equipment and consumables used in biochemistry. For each protocol, a diagnostic assessment will be conducted as a short quiz on the protocol to be performed, to encourage students to prepare for the laboratory session independently. In some practical classes, exercises applying the theoretical content will be conducted to reinforce students' understanding of the structure and functions of the main biomolecules.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (PT):

Alternativa 1. - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
- Prova Intercalar Escrita - 30% (Componente Teórica: Frequência)
- Exame Final Escrito - 30% (Componente teórica: Exame)
- Relatório e Guiões - 16% (Componente Prática: Avaliação diagnóstica de protocolos)
- Exame Final Escrito - 24% (Componente Prática: Exame prático escrito)
Nota mínima da Componente Prática: 8,5 valores.
Alternativa 2 - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso, Especial)
- Exame Final Escrito - 60% (Componente Teórica: Exame)
- Exame Final Escrito - 40% (Componente Prática: Exame prático escrito).
Nota mínima da Componente Prática: 8,5 valores.

4.2.14. Avaliação (EN):

Alternative 1 – (Regular, Working Students) (Final, Appeal, Special)
- Midterm Written Test – 30% (Theoretical Component)
- Final Written Exam – 30% (Theoretical Component)
- Reports and Lab Guides – 16% (Practical Component: Diagnostic assessment of protocols)
- Final Written Exam – 24% (Practical Component: Written practical exam)
Minimum grade required for the Practical Component: 8.5 out of 20.
Alternative 2 – (Regular, Working Students) (Recourse, Special)
- Final Written Exam – 60% (Theoretical Component)
- Final Written Exam – 40% (Practical Component: Written practical exam)
Minimum grade required for the Practical Component: 8.5 out of 20.

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 utilizadas estão adequadas aos objetivos definidos, pois baseiam-se numa sólida formação teórica e prática. Nas aulas teóricas, são expostos os conteúdos programáticos necessários à realização dos principais objetivos desta unidade curricular pelos alunos. Para facilitar a interpretação e a aplicação de conceitos relacionados com a estrutura e a função de biomoléculas, recorre-se a exercícios e exemplos elucidativos que são estudados e discutidos. As aulas práticas são de grande importância nesta unidade curricular para o desenvolvimento de competências de índole experimental pelos alunos. Assim, os protocolos laboratoriais são preparados de modo que os alunos apliquem os conceitos teóricos estudados e sejam capazes de manusear os equipamentos, consumíveis e reagentes mais frequentemente utilizados em bioquímica.

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

The teaching methodologies employed are well-suited to the defined objectives, as they are based on a solid combination of theoretical and practical training. In the theoretical classes, the programmatic content necessary for students to achieve the main objectives of this curricular unit is presented. To facilitate the understanding and application of concepts related to the structure and function of biomolecules, illustrative exercises and examples are used, which are studied and discussed in class. The practical laboratory classes are of great importance in this curricular unit for developing students' experimental skills. Accordingly, the laboratory protocols are designed so that students can apply the theoretical concepts studied and become proficient in handling the equipment, consumables, and reagents most used in biochemistry.

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

Nelson, D. L., Cox, M. M. (2022) *Princípios de Bioquímica de Lehninger* (8ª ed.). Artmed Editora.
Quintas, A., Ponces, A., Halpern, M. J. (2008). *Bioquímica: Organização Molecular da Vida*. Lidel Editora.
Rodwell, V. W., Weil, P. A., Kennelly, P. J., Bender, D., Botham, K. M. (2021) *Bioquímica Ilustrada de Harper*. Artmed Editora.

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

Nelson, D. L., Cox, M. M. (2022) *Princípios de Bioquímica de Lehninger* (8ª ed.). Artmed Editora.
Quintas, A., Ponces, A., Halpern, M. J. (2008). *Bioquímica: Organização Molecular da Vida*. Lidel Editora.
Rodwell, V. W., Weil, P. A., Kennelly, P. J., Bender, D., Botham, K. M. (2021) *Bioquímica Ilustrada de Harper*. Artmed Editora.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Biossistemática**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Biossistemática***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Biosystematics***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***BIB***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***BIB***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):***175.5***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-30.0; PL-45.0; OT-4.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.5***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Carlos Francisco Gonçalves Aguiar - 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):**

No final da unidade curricular, o estudante deverá ser capaz de reconhecer e compreender: as principais teorias explicativas da biodiversidade; os processos mais relevantes de especiação e os principais conceitos de espécie; as regras básicas da nomenclatura biológica; as características morfológicas, fisiológicas e ecológicas dos principais grupos animais; a estrutura interna e externa e a função dos órgãos vegetais; a biologia da reprodução e os ciclos de vida das plantas com semente; os centros de origem das plantas cultivadas e dos animais domesticados, bem como o processo de domesticação e a utilidade biotecnológica das plantas. Adicionalmente, o estudante será capaz de identificar, na prática, os principais grupos animais, as principais famílias de plantas com semente e as plantas de maior interesse económico. Desta forma, garantir-se-á uma preparação robusta para a aplicação técnica destes saberes em áreas como a gestão de ecossistemas, a produção agrícola e a biotecnologia.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

At the end of the course unit, the student should be able to recognize and understand: the main explanatory theories of biodiversity; the most relevant speciation processes and the main species concepts; the basic rules of biological nomenclature; the morphological, physiological, and ecological characteristics of the main animal groups; the internal and external structure and function of plant organs; the reproductive biology and life cycles of seed plants; the centers of origin of cultivated plants and domesticated animals, as well as the domestication process and the biotechnological utility of plants. Additionally, the student will be able to practically identify the main animal groups, the main families of seed plants, and the plants of greatest economic interest. This will ensure a robust preparation for the technical application of this knowledge in fields such as ecosystem management, agricultural production, and biotechnology.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Teorias explicativas da biodiversidade
2. Espécie e especiação
3. Elementos de taxonomia e nomenclatura
4. Estrutura interna e externa das plantas com semente
5. Biologia da reprodução e ciclos de vida das plantas com semente
6. Diversidade vegetal: contextualização evolutiva; briófitos e fetos; Gimnospérmicas (Pinales, Cupressales); Angiospérmicas (sistema APG IV; angiospérmicas basais, magnoliídeas, monocotiledóneas, eudicotiledóneas, rosídeas e asterídeas; famílias de interesse ecológico e/ou económico)
7. Reino Animal: planos de organização; caracteres embriológicos
8. Diversidade animal: Filo Platyhelminthes (morfológia; Trematoda); Filo Nematoda (morfológia; ciclos de vida); Filo Mollusca (Bivalvia, Gastropoda, Cephalopoda); Filo Arthropoda (evolução; Insecta); Filo Chordata (evolução; vertebrados)
9. Botânica e zoologia económicas: tipologia das plantas cultivadas e animais domésticos; domesticação e centros de origem; usos alimentares, agronómicos e biotecnológicos

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Explanatory theories of biodiversity
2. Species and speciation
3. Elements of taxonomy and nomenclature
4. Internal and external structure of seed plants
5. Reproductive biology and life cycles of seed plants
6. Plant diversity: evolutionary context; bryophytes and ferns; Gymnosperms (Pinales, Cupressales); Angiosperms (APG IV system; basal angiosperms, magnoliids, monocots, eudicots, rosids, and asterids; families of ecological and/or economic interest)
7. Animal Kingdom: body plans; embryological characters
8. Animal diversity: Phylum Platyhelminthes (morphology; Trematoda); Phylum Nematoda (morphology; life cycles); Phylum Mollusca (Bivalvia, Gastropoda, Cephalopoda); Phylum Arthropoda (evolution; Insecta); Phylum Chordata (evolution; vertebrates)
9. Economic botany and zoology: typology of cultivated plants and domestic animals; domestication and centers of origin; food, agronomic, and biotechnological uses

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

O programa obedece à sequência lógica: origem; sistemas de classificação e nomenclatura; estrutura; diversidade; uso. Os tópicos 1 e 2 explicam a diversidade biológica e estabelecem os mecanismos evolutivos e de especiação. O tópico 3 responde à necessidade prática de organizar essa diversidade. Os tópicos 4, 5 e 6, para as plantas, e os tópicos 7 e 8, para os animais, abordam a estrutura interna e externa, a reprodução, os ciclos de vida e a diversidade destes seres vivos. Depois de o estudante ter compreendido a evolução, a biologia e a diversidade de plantas e animais, o programa converge na utilidade prática desta biodiversidade no tópico 9. O estudo da domesticação, dos centros de origem e dos usos liga a biologia pura à agronomia, à biotecnologia, à história humana e à economia.

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

The syllabus follows a logical sequence: origin, classification and nomenclature systems, structure, diversity and use. Topics 1 and 2 explain the why and how of biological diversity, establishing the evolutionary and speciation mechanisms. Topic 3 addresses the practical need to organize this diversity. Topics 4, 5, and 6 (for plants) and Topics 7 and 8 (for animals) cover the internal and external structure, reproduction, life cycles, and diversity of these organisms. Once the student has understood the evolution, biology, and diversity of plants and animals, the syllabus converges on the practical utility of this biodiversity in Topic 9. The study of domestication, centers of origin, and uses connects pure biology to agronomy, biotechnology, human history, and economics.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

O modelo pedagógico adotado nesta unidade curricular centra-se no estudante e na articulação constante entre a fundamentação teórica e a experimentação prática. A disciplina está organizada em duas tipologias de aulas complementares (teóricas e práticas), desenhadas para promover uma aprendizagem ativa, o pensamento crítico e a autonomia científica.

1. **Componente Teórica.** As aulas teóricas afastam-se do modelo puramente expositivo, adotando uma metodologia ativa de ensino. A transmissão de conhecimento é suportada por meios audiovisuais e esquemas dinâmicos que facilitam a compreensão de processos biológicos complexos (como a embriologia ou os ciclos de vida). Adicionalmente, recorre-se à leitura orientada e discussão de textos científicos ou técnicos, estimulando a capacidade de análise crítica. As sessões incluem momentos regulares de pergunta-resposta para fomentar o debate em sala de aula. Ciclicamente, os alunos são expostos a questionários interativos através da plataforma Kahoot, o que permite consolidar conhecimentos em tempo real, corrigir concepções erróneas de forma imediata e estimular uma saudável competitividade académica.
2. **Componente Prática, Laboratorial e de Campo.** A vertente prática privilegia a aprendizagem experiencial (*learning by doing*). As aulas iniciam-se, sempre que possível, com saídas de campo para a observação *in situ* e colheita dos exemplares biológicos (botânicos e zoológicos) que serão objeto de estudo, promovendo o contacto direto com a biodiversidade local e a compreensão do contexto ecológico. No caso das plantas será dada prioridade a exemplares cultivados. No laboratório, os estudantes realizam trabalhos práticos que envolvem a manipulação, dissecação e observação à lupa e ao microscópio das estruturas internas e externas dos organismos. Esta abordagem materializa os conceitos abordados na teoria (como a taxonomia e a morfologia).
3. **Desenvolvimento de Competências Transversais.** A articulação com o modelo pedagógico culmina na elaboração de relatórios científicos baseados nos trabalhos práticos laboratoriais e de campo. Esta exigência metodológica não só consolida a matéria aprendida, como treina competências transversais fundamentais: a capacidade de observação rigorosa, a síntese de resultados e o domínio da linguagem e escrita científicas.

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

The pedagogical model adopted in this course unit is student-centered and focuses on the constant articulation between theoretical foundation and practical experimentation. The course is organized into two complementary types of classes (theoretical and practical), designed to promote active learning, critical thinking, and scientific autonomy.

1. **Theoretical Component.** The theoretical classes move away from a purely expository model, adopting an active teaching methodology. Knowledge transmission is supported by audiovisual media and dynamic diagrams that facilitate the understanding of complex biological processes (such as embryology or life cycles). Additionally, guided reading and discussion of scientific or technical texts are used, stimulating the capacity for critical analysis. The sessions include regular question-and-answer moments to foster classroom debate. Periodically, students are exposed to interactive quizzes through the Kahoot! platform, which allows for the consolidation of knowledge in real time, the immediate correction of misconceptions, and the stimulation of healthy academic competitiveness.
2. **Practical, Laboratory, and Field Component.** The practical aspect favors experiential learning (*learning by doing*). Classes begin, whenever possible, with field trips for *in situ* observation and collection of the biological specimens (botanical and zoological) that will be the object of study, promoting direct contact with local biodiversity and an understanding of the ecological context. In the case of plants, priority will be given to cultivated plant specimens. In the laboratory, students carry out practical work involving the manipulation, dissection, and observation under a stereomicroscope and microscope of the internal and external structures of the organisms. This approach materializes the concepts covered in theory (such as taxonomy and morphology).
3. **Development of Transversal Skills.** The articulation with the pedagogical model culminates in the preparation of scientific reports based on the practical laboratory and field work. This methodological requirement not only consolidates the subject matter learned but also trains fundamental transversal skills: the capacity for rigorous observation, the synthesis of results, and the mastery of scientific language and writing.

4.2.14. Avaliação (PT):

Presença obrigatória a aulas práticas e teóricas de acordo com o regulamento interno da ESAB/IPB.

Avaliação realizada através de relatórios de aulas práticas, e de exames teóricos e práticos.

Nota teórica (60% da nota final): exame final escrito (mínimo de 9/20 valores)

Exame prático (40% da nota final): 15%, relatórios práticos; 25%, exame prático de Botânica e Zoologia (mínimo de 9/20 valores).

4.2.14. Avaliação (EN):

Mandatory attendance at theoretical and practical classes, in accordance with the ESAB/IPB internal regulations.

Assessment is carried out through practical class reports, as well as theoretical and practical exams.

Theoretical grade (60% of the final grade): written final exam (minimum score of 9/20).

Practical grade (40% of the final grade): 15% for practical reports; 25% for the Botany and Zoology practical exam (minimum score of 9/20).

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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 avaliação alinham-se perfeitamente com os objetivos de aprendizagem da UC. A compreensão dos conceitos teóricos complexos (teorias evolutivas, ciclos de vida, taxonomia estrutural) é assegurada pelas aulas teóricas ativas, suportadas por audiovisuais e avaliação formativa (Kahoot!). A consolidação destes saberes é aferida pelo exame teórico escrito (60%). Por sua vez, o objetivo de capacitar o estudante para a identificação e caracterização morfológica da biodiversidade materializa-se na vertente prática. A metodologia baseada na aprendizagem experiencial (saídas de campo e laboratório/microscopia) treina a observação e a manipulação dos espécimes. Estas competências técnicas aplicadas são avaliadas através do exame prático de Botânica e Zoologia (25%). Adicionalmente, o desenvolvimento do pensamento crítico, do método de observação rigorosa e da escrita científica é fomentado e avaliado pela elaboração dos relatórios práticos (15%).

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

The teaching and assessment methodologies perfectly align with the learning objectives of the course unit. The understanding of complex theoretical concepts (evolutionary theories, life cycles, structural taxonomy) is ensured by active theoretical classes, supported by audiovisual tools and formative assessment (Kahoot!). The consolidation of this knowledge is measured by the written theoretical exam (60%). In turn, the objective of enabling the student to identify and morphologically characterize biodiversity is realized in the practical component. The methodology based on experiential learning (field trips and laboratory/microscopy) trains students in the observation and manipulation of specimens. These applied technical skills are evaluated through the practical Botany and Zoology exam (25%). Additionally, the development of critical thinking, rigorous observation methods, and scientific writing is fostered and assessed through the preparation of practical reports (15%).

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

Aguiar, C. (2020). *Estrutura e biologia das plantas* (Coleção Botânica em Português I). Imprensa Nacional Casa da Moeda. (Publicação da autoria de um docente da ESAB-IPB, em atualização online em <https://esa.ipb.pt/livros/shelves>)

Aguiar, C. (2021). *Sistemática das plantas vasculares* (Coleção Botânica em Português III). Imprensa Nacional Casa da Moeda. (Publicação da autoria de um docente da ESAB-IPB, em atualização online em <https://esa.ipb.pt/livros/shelves>)

Brusca, R. C., & Brusca, G. J. (2005). *Invertebrados* (2.ª ed.). McGraw-Hill Interamericana.

Castroviejo, S. (Ed.). (1986–2021). *Flora ibérica*. Real Jardín Botánico, CSIC.

Gullan, P. J., & Cranston, P. S. (2005). *The insects: An outline of entomology* (3.ª ed.). Blackwell Publishing.

Hickman, C. P., Roberts, L. S., Keen, S. L., Larson, A., I'Anson, H., & Eisenhour, D. J. (2010). *Integrated principles of zoology* (15.ª ed.). McGraw-Hill.

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

Aguiar, C. (2020). *Estrutura e biologia das plantas* (Coleção Botânica em Português I). Imprensa Nacional Casa da Moeda. (Publicação da autoria de um docente da ESAB-IPB, em atualização online em <https://esa.ipb.pt/livros/shelves>)

Aguiar, C. (2021). *Sistemática das plantas vasculares* (Coleção Botânica em Português III). Imprensa Nacional Casa da Moeda. (Publicação da autoria de um docente da ESAB-IPB, em atualização online em <https://esa.ipb.pt/livros/shelves>)

Brusca, R. C., & Brusca, G. J. (2005). *Invertebrados* (2.ª ed.). McGraw-Hill Interamericana.

Castroviejo, S. (Ed.). (1986–2021). *Flora ibérica*. Real Jardín Botánico, CSIC.

Gullan, P. J., & Cranston, P. S. (2005). *The insects: An outline of entomology* (3.ª ed.). Blackwell Publishing.

Hickman, C. P., Roberts, L. S., Keen, S. L., Larson, A., I'Anson, H., & Eisenhour, D. J. (2010). *Integrated principles of zoology* (15.ª ed.). McGraw-Hill.

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

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):*TPA***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***EPT***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):***162.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0; OT-4.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Paula Cristina dos Santos Baptista - 30.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***• Marina Maria Meca Pedrosa Ferreira de Castro - 30.0h***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***Pretende-se que os estudantes sejam capazes de:*

- 1. Identificar os principais tipos de poluentes ambientais e explicar os seus efeitos nos diferentes ecossistemas;*
- 2. Relacionar as características físico-químicas dos ambientes contaminados com a sua capacidade de atenuação natural e remediação;*
- 3. Analisar o papel dos componentes do solo na biodisponibilidade e mobilidade dos poluentes;*
- 4. Descrever os diferentes grupos de microrganismos com capacidade de biorremediação e os seus mecanismos metabólicos de transformação e desintoxicação;*
- 5. Descrever o papel dos fungos, incluindo micorrízicos, na recuperação de solos contaminados por metais pesados;*
- 6. Explicar os mecanismos de fitorremediação aplicados à recuperação de solos e águas contaminadas por poluentes orgânicos e inorgânicos;*
- 7. Comparar diferentes estratégias de biorremediação (in situ e ex situ) e avaliar a sua aplicabilidade.*

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 expected to be able to:*

- 1. Identify the main types of environmental pollutants and explain their effects on different ecosystems;*
- 2. Relate the physicochemical characteristics of contaminated environments to their capacity for natural attenuation and remediation;*
- 3. Analyze the role of soil components in the bioavailability and mobility of pollutants;*
- 4. Describe the different groups of microorganisms with bioremediation capacity and their metabolic mechanisms of transformation and detoxification;*
- 5. Describe the role of fungi, including mycorrhizal fungi, in the recovery of soils contaminated by heavy metals;*
- 6. Explain the phytoremediation mechanisms applied to the recovery of soils and waters contaminated by organic and inorganic pollutants;*
- 7. Compare different bioremediation strategies (in situ and ex situ) and evaluate their applicability.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Conceitos fundamentais: ambiente como continuum, poluição, remediação, biorremediação, biodisponibilidade e compostos xenobióticos. Origem e características da poluição do ar, da água e do solo. Efeito dos poluentes nos seres vivos, persistência, capacidade de degradação e avaliação de risco ambiental. O solo, conceito e funções. Importância dos componentes do solo na disponibilidade de poluentes. Processos biológicos de remediação: bioestimulação, bioadição, biomineralização, biotransformação, biossorção e biooxidação. Fatores ambientais condicionantes (pH, temperatura, oxigénio, nutrientes). Papel dos fungos e micorrizas na tolerância a metais, mecanismos fisiológicos de tolerância e imobilização. Fitorremediação e seus mecanismos. Tecnologias in situ e ex situ, monitorização, biorreatores e organismos geneticamente modificados.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Fundamental concepts: environment as a continuum, pollution, remediation, bioremediation, bioavailability, and xenobiotic compounds. Origin and characteristics of air, water, and soil pollution. Effect of pollutants on living beings, persistence, degradation capacity, and environmental risk assessment. The soil: concept and functions. Importance of soil components in pollutant availability. Biological remediation processes: biostimulation, bioaddition, biomineralization, biotransformation, biosorption, and biooxidation. Conditioning environmental factors (pH, temperature, oxygen, nutrients). Role of fungi and mycorrhizae in metal tolerance, physiological mechanisms of tolerance and immobilization. Phytoremediation and its mechanisms. In situ and ex situ technologies, monitoring, bioreactors, and GMOs.

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

Os conteúdos da UC articulam-se diretamente com os objetivos de aprendizagem. Estes conteúdos pretendem assegurar a aquisição de conhecimentos sobre os tipos de poluentes, seus efeitos e sua persistência nos diferentes compartimentos ambientais. O estudo das propriedades do solo e da biodisponibilidade permite relacionar as características do meio à capacidade de remediação. A abordagem dos mecanismos microbianos, da fitorremediação e do papel de grupos específicos de fungos (micorrizicos), garante a compreensão dos processos biológicos de transformação, imobilização e desintoxicação de contaminantes. A inclusão de tecnologias de biorremediação in situ e ex situ, permite uma análise crítica e comparativa de estratégias de acordo com o contexto ambiental. A integração de biorreatores e de organismos geneticamente modificados, pretende reforçar a aplicação de estratégias avançadas de otimização e controlo dos processos de biorremediação.

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

The course content is directly linked to the learning objectives. This content aims to ensure the acquisition of knowledge about the types of pollutants, their effects, and their persistence in different environmental compartments. The study of soil properties and bioavailability allows relating the characteristics of the environment to remediation capacity. The approach to microbial mechanisms, phytoremediation, and the role of specific groups of fungi (mycorrhizal), ensures an understanding of the biological processes of transformation, immobilization, and detoxification of contaminants. The inclusion of in situ and ex situ bioremediation technologies allows for a critical and comparative analysis of strategies according to the environmental context. The integration of bioreactors and genetically modified organisms aims to reinforce the application of advanced strategies for optimizing and controlling bioremediation processes.

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

As metodologias de ensino usadas na UC promovem uma aprendizagem ativa, centrada no estudante, assegurando a integração gradual entre os conteúdos teóricos e práticos, favorecendo o desenvolvimento de competências cognitivas, analíticas e aplicadas no domínio da Biotecnologia Ambiental.

Nas aulas teóricas, os conteúdos fundamentais da biorremediação e fitorremediação são apresentados de forma estruturada, recorrendo a meios audiovisuais e à estratégia de questionamento orientado, através da análise e discussão de casos reais de processos biotecnológicos de remediação ambiental, promovendo a compreensão integrada dos conceitos e sua aplicação prática. Paralelamente, os estudantes desenvolvem um projeto em grupo (3 elementos), baseado na metodologia "learning by doing – aprender fazendo", que consiste no desenvolvimento de uma solução biotecnológica para um problema ambiental concreto. O trabalho decorre em regime misto (em aula e em trabalho autónomo), com momentos de acompanhamento e apresentação intermédia de resultados. Esta abordagem promove criatividade, inovação, trabalho colaborativo e integração interdisciplinar de conhecimentos, incluindo componentes técnicas, económicas e regulamentares.

As aulas práticas, que consistem em trabalhos laboratoriais, encontram-se diretamente articuladas às aulas teóricas. Nestas aulas são desenvolvidas atividades experimentais relacionadas com o desenvolvimento de soluções de biorremediação e fitorremediação que permitem aos estudantes adquirir competências técnicas, capacidade de análise e interpretação de dados e raciocínio crítico.

A plataforma de IPB Virtual é utilizada como ferramenta complementar de apoio ao processo de ensino-aprendizagem, disponibilizando materiais de estudo, protocolos laboratoriais, bibliografia, recursos multimédia e informações relevantes.

A combinação entre aulas teóricas, práticas laboratoriais, desenvolvimento de projeto e o apoio online (IPB Virtual) asseguram um processo de ensino-aprendizagem ativo, participativo e orientado para o desenvolvimento de competências científicas e profissionais na área da biotecnologia ambiental.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

The teaching methodologies used in the course promote active, student-centered learning, ensuring the gradual integration of theoretical and practical content, favoring the development of cognitive, analytical, and applied skills in the field of Environmental Biotechnology. In the theoretical classes, the fundamental contents of bioremediation and phytoremediation are presented in a structured way, using audiovisual resources and a guided questioning strategy, through the analysis and discussion of real cases of biotechnological environmental remediation processes, promoting an integrated understanding of the concepts and their practical application. At the same time, students develop a group project (3 members), based on the "learning by doing" methodology, which consists of developing a biotechnological solution to a specific environmental problem. The work takes place in a mixed format (in class and in autonomous work), with moments of monitoring and intermediate presentation of results. This approach promotes creativity, innovation, collaborative work, and interdisciplinary integration of knowledge, including technical, economic, and regulatory components.

Practical classes, which consist of laboratory work, are directly linked to theoretical classes. In these classes, experimental activities related to the development of bioremediation and phytoremediation solutions are developed, allowing students to acquire technical skills, data analysis and interpretation abilities, and critical thinking.

The IPB Virtual platform is used as a complementary tool to support the teaching-learning process, providing study materials, laboratory protocols, bibliography, multimedia resources, and relevant information.

The combination of theoretical classes, laboratory practices, project development, and online support (IPB Virtual) ensures an active, participatory teaching-learning process focused on the development of scientific and professional skills in the field of environmental biotechnology.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação regular da unidade curricular realiza-se de forma contínua e sumativa, incluindo duas provas escritas (uma realizada a meio do semestre e outra na época de exames) e o desenvolvimento de um projeto, com elaboração de relatório e respetiva apresentação oral. A prova intercalar escrita (30%) e a prova final escrita (30%) incidem sobre os conteúdos lecionados nas aulas teóricas e laboratoriais, representando, em conjunto, 60% da classificação final da unidade curricular.

O projeto, desenvolvido em grupo, inclui a elaboração de um relatório escrito e a respetiva apresentação oral, correspondendo a 40% da classificação final. Esta componente avalia a capacidade de investigação, aplicação integrada dos conhecimentos, análise crítica, comunicação científica e trabalho em equipa.

A avaliação em época de recurso, bem como a de estudantes em regime especial, é realizada através de uma prova escrita, incidindo sobre a totalidade dos conteúdos abordados nas aulas teóricas e práticas.

4.2.14. Avaliação (EN):

The regular assessment of the curricular unit is carried out continuously and summatively, including two written tests (one held in the middle of the semester and the other during the exam period) and the development of a project, with the preparation of a report and its respective oral presentation.

The essay test (30%) and the final written test (30%) focus on the content taught in the theoretical and laboratory classes, together representing 60% of the final grade for the subject.

The project, developed in a group, includes the preparation of a written report and its respective oral presentation, corresponding to 40% of the final grade. This component assesses research skills, integrated application of knowledge, critical analysis, scientific communication, and teamwork.

The assessment during the resit period, as well as for students in special arrangements, is carried out through a written test, focusing on all the content covered in the theoretical and practical classes.

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 avaliação desta unidade curricular estão pensadas para cumprir os seus objetivos de aprendizagem, promovendo uma articulação entre a aquisição de conhecimentos, o desenvolvimento de competências analíticas e a aplicação prática na área da Biotecnologia Ambiental.

Nas aulas teóricas recorre-se a uma estratégia de exposição apoiada em análises de casos e na resolução de problemas, permitindo aos estudantes compreender os principais tipos de poluentes, os seus efeitos e os mecanismos de remediação, respondendo assim aos objetivos de conhecimento e compreensão.

Nas aulas práticas, o trabalho experimental, ao focar o desenvolvimento de soluções de biorremediação e de estratégias de fitorremediação, permite aos estudantes aplicar os princípios teóricos estudados, interpretar resultados experimentais e relacionar as características do meio com a eficácia dos processos de remediação.

O projeto desenvolvido ao longo do semestre, baseado na metodologia "learning by doing", promove a integração de conhecimentos, o pensamento crítico e a capacidade de propor soluções biotecnológicas fundamentadas para problemas ambientais reais.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

The teaching and assessment methodologies of this course are designed to achieve its learning objectives, promoting an articulation between knowledge acquisition, the development of analytical skills, and practical application in the field of Environmental Biotechnology. In the theoretical classes, a structured lecture-based approach is combined with case study analysis and problem-solving activities, enabling students to understand the main types of pollutants, their effects, and remediation mechanisms, thereby addressing the objectives related to knowledge and comprehension.

In the practical classes, experimental work focuses on the development of bioremediation solutions and phytoremediation strategies, allowing students to apply the theoretical principles studied, interpret experimental results, and relate environmental characteristics to the effectiveness of remediation processes.

The semester-long project, based on the "learning by doing" methodology, promotes knowledge integration, critical thinking, and the ability to propose scientifically grounded biotechnological solutions to real environmental problems.

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

Bhat R.A., Butnariu M., Dar G.H., Hakeem K.R. (2023) *Microbial Bioremediation: Sustainable Management of Environmental Contamination*, Springer Cham, <https://doi.org/10.1007/978-3-031-18017-0>

Brown S. (2022) *Soil Pollution: Origin, Monitoring & Remediation*. Larsen and Keller Education, ISBN 1641726717

Madhav S., Gupta G.P., Yadav R.K., Mishra R., van Hullebusch E. (2024) *Phytoremediation: Biological Treatment of Environmental Pollution*. Springer Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-60761-5>

Weil R.R., Brady N.C. (2022) *The nature and properties of soils*. Pearson Education

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

Bhat R.A., Butnariu M., Dar G.H., Hakeem K.R. (2023) *Microbial Bioremediation: Sustainable Management of Environmental Contamination*, Springer Cham, <https://doi.org/10.1007/978-3-031-18017-0>

Brown S. (2022) *Soil Pollution: Origin, Monitoring & Remediation*. Larsen and Keller Education, ISBN 1641726717

Madhav S., Gupta G.P., Yadav R.K., Mishra R., van Hullebusch E. (2024) *Phytoremediation: Biological Treatment of Environmental Pollution*. Springer Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-60761-5>

Weil R.R., Brady N.C. (2022) *The nature and properties of soils*. Pearson Education

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Biotecnologia Animal

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Biotecnologia Animal

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Animal Biotechnology

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

INT:PAA

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

AAP:MFG

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

Semestral 1ºS

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

Semiannual 1st S

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0; OT-4.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• Vasco Augusto Pilão Cadavez - 30.0h

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

• Teresa Maria Montenegro Araújo A. Correia - 30.0h

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):*No final da UC, o estudante deverá ser capaz de:*

- *Conhecimentos: enquadrar a biotecnologia animal e as principais áreas de aplicação em reprodução, genética/genómica, nutrição/bioprocessos e saúde/diagnóstico; explicar noções essenciais de genética quantitativa e genómica aplicada; reconhecer princípios de bem-estar, bioética e enquadramento regulamentar; discutir sustentabilidade e impacto ambiental de soluções biotecnológicas em sistemas pecuários.*
- *Aptidões: utilizar R para importar, limpar e explorar dados; calcular e interpretar métricas básicas de dados genómicos; explorar relações genótipo-fenótipo com métodos descritivos e testes simples; elaborar relatórios reproduzíveis em Quarto com tabelas e figuras.*
- *Competências: integrar evidência em estudos de caso; conceber e executar um mini-projeto aplicado, comunicando resultados de forma clara, crítica e fundamentada, com respeito por integridade académica, ética e uso responsável de dados.*

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):*By the end of this course, the student should be able to:*

- *Knowledge: frame animal biotechnology and its main areas of application in reproduction, genetics/genomics, nutrition/bioprocesses, and health/diagnosis; explain essential concepts of quantitative genetics and applied genomics; recognize principles of animal welfare, bioethics, and regulatory framework; discuss the sustainability and environmental impact of biotechnological solutions in livestock systems.*
- *Skills: use R to import, clean, and explore data; calculate and interpret basic metrics of genomic data; explore genotype-phenotype relationships with descriptive methods and simple tests; prepare reproducible reports in Quarto with tables and figures.*
- *Skills: integrate evidence in case studies; design and execute an applied mini-project, communicating results clearly, critically, and with sound reasoning, respecting academic integrity, ethics, and responsible use of data.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- *Fundamentos e enquadramento: biotecnologia animal, áreas de aplicação e limites; Revolução Pecuária, intensificação, impactos e inovação.*
- *Genética quantitativa: modelo $P=G+E$; componentes de variância, herdabilidade e resposta à seleção.*
- *Genómica aplicada: marcadores SNP; métricas, controlo de qualidade e HWE; associação genótipo-fenótipo.*
- *Reprodução assistida: inseminação artificial, sincronização, sexagem de sêmen e transferência de embriões; MOET, OPU-IVF e clonagem; implicações éticas e regulatórias.*
- *Nutrição e bioprocessos; desenho e análise simples de ensaios; indicadores de desempenho.*
- *Saúde e diagnóstico: PCR/qPCR/RT-qPCR, ELISA, anticorpos monoclonais e vacinas recombinantes/DIVA; interpretação de resultados e rastreabilidade.*
- *Bem-estar, bioética, regulação e sustentabilidade: cinco liberdades, indicadores e monitorização; OGM/edição genética, biossegurança e comunicação; eficiência e indicadores ambientais; integração em estudos de caso e mini-projeto.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- *Fundamentals and framework: animal biotechnology, areas of application and limitations; Livestock Revolution, intensification, impacts and innovation.*
- *Quantitative genetics: $P=G+E$ model; variance components, heritability and response to selection.*
- *Applied genomics: SNP markers; metrics, quality control and HWE; genotype-phenotype association.*
- *Assisted reproduction: artificial insemination, synchronization, semen sexing and embryo transfer; MOET, OPU-IVF and cloning; ethical and regulatory implications.*
- *Nutrition and bioprocesses; simple assay design and analysis; performance indicators.*
- *Health and diagnostics: PCR/qPCR/RT-qPCR, ELISA, monoclonal antibodies and recombinant vaccines/DIVA; interpretation of results and traceability.*
- *Well-being, bioethics, regulation and sustainability: five freedoms, indicators and monitoring; GMOs/gene editing, biosafety and communication; efficiency and environmental indicators; Integration into case studies and mini-projects.*

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

Os conteúdos de fundamentos e enquadramento fornecem o quadro conceptual para compreender aplicações e limites da biotecnologia animal, suportando diretamente os resultados de aprendizagem ao nível dos conhecimentos. Os blocos de genética quantitativa e genómica aplicada consolidam a leitura e interpretação de métricas e de relações genótipo-fenótipo, essenciais para uma compreensão informada de melhoramento e seleção.

As componentes de reprodução, nutrição/bioprocessos e saúde/diagnóstico operacionalizam os conceitos em contextos aplicados, permitindo discutir desempenho, segurança e impacto. A componente prática em R e Quarto desenvolve aptidões instrumentais (tratamento/análise de dados e comunicação reprodutível). Por fim, bem-estar, bioética, regulação e sustentabilidade reforçam competências integradoras para decisão responsável e comunicação técnico-científica.

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

Fundamental concepts underpin the knowledge outcomes and provide the basis to understand applications and limitations of animal biotechnology. Quantitative genetics and applied genomics support interpretation of metrics and genotype-phenotype relationships. Reproduction, nutrition/bioprocessing and health/diagnostics modules apply these concepts in practical contexts. R and Quarto activities develop analytical skills and reproducible reporting. Welfare, ethics, regulation and sustainability consolidate integrative competences for responsible decision-making and communication.

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

- *Aulas teóricas expositivas e participativas, com discussão orientada e análise de estudos de caso.*
- *Aulas práticas em R com guiões Quarto para análise e visualização de dados e produção de relatórios reproduzíveis.*
- *Mini-projeto em grupo (2-3 estudantes), com relatório técnico-científico em Quarto e apresentação oral, incluindo revisão por pares.*
- *Quando viável, integração de dados reais/abertos e sessões convidadas, reforçando a ligação a problemas aplicados.*

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

- *Expository and participatory theoretical classes, with guided discussion and case study analysis.*
- *Practical classes in R with Quarto scripts for data analysis and visualization and production of reproducible reports.*
- *Group mini-project (2-3 students), with a technical-scientific report in Quarto and oral presentation, including peer review.*
- *When feasible, integration of real/open data and invited sessions, reinforcing the connection with applied problems.*

4.2.14. Avaliação (PT):

- *Avaliação contínua: mini-projeto (relatório Quarto + apresentação) e portefólio de práticas/mini-quizzes - 40% (nota mínima: 9,5/20).*
- *Exame final: prova escrita teórico-prática - 60% (nota mínima: 9,5/20).*
- *Exame de recurso: prova escrita teórico-prática - 100% (nota mínima: 9,5/20).*

4.2.14. Avaliação (EN):

- *Continuous assessment: mini-project (Quarter Report + presentation) and portfolio of practices/mini-quizzes - 40% (minimum grade: 9.5/20).*
- *Final exam: written theoretical-practical exam - 60% (minimum grade: 9.5/20).*
- *Resit exam: written theoretical-practical exam - 100% (minimum grade: 9.5/20).*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

A prova escrita avalia a aquisição e integração dos conhecimentos teóricos nucleares (genómica aplicada, reprodução, nutrição/bioprocessos, diagnóstico, bem-estar, ética e sustentabilidade). As atividades práticas em R e os relatórios em Quarto avaliam a aplicação de métodos de análise e visualização de dados, interpretação de métricas e comunicação reproduzível. O mini-projeto avalia competências de integração, planeamento analítico e comunicação técnico-científica, alinhadas com os resultados de aprendizagem definidos.

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

The written exam assesses the acquisition and integration of core theoretical knowledge (applied genomics, reproduction, nutrition/bioprocesses, diagnosis, well-being, ethics, and sustainability). Practical activities in R and reports in Quarto evaluate the application of data analysis and visualization methods, interpretation of metrics, and reproducible communication. The mini-project assesses skills in integration, analytical planning, and technical-scientific communication, aligned with the defined learning outcomes.

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

Faleiro, F. G., Andrade, S. R. M., & Reis Junior, F. B. (Eds. Téc.). (2011). *Biotecnologia: estado da arte e aplicações na agropecuária*. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. ISBN 978-85-7075-059-4.
Jindal, S. K., & Sharma, M. C. (2010). *Biotechnology in Animal Health and Production*. New India Publishing Agency.
Khatib, H. (Ed.). (s.d.). *Molecular and Quantitative Animal Genetics*. University of Wisconsin–Madison.
Renaville, R., & Burny, A. (Eds.). (2002). *Biotechnology in Animal Husbandry (Focus on Biotechnology, Vol. 5)*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
Seneda, M. M., Silva-Santos, K. C., & Marinho, L. S. R. (Eds.). (2016). *Biotechnology of Animal Reproduction*. Nova Science Publishers.

Links de interesse:

Quarto: <https://quarto.org/>

R for Data Science (2e): <https://r4ds.hadley.nz/>

WOAH (Organização Mundial de Saúde Animal): <https://www.woah.org/>

FAO – Livestock: <https://www.fao.org/livestock/en/>

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

Faleiro, F. G., Andrade, S. R. M., & Reis Junior, F. B. (Eds. Téc.). (2011). *Biotechnology: estado da arte e aplicações na agropecuária*. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. ISBN 978-85-7075-059-4.
Jindal, S. K., & Sharma, M. C. (2010). *Biotechnology in Animal Health and Production*. New India Publishing Agency.
Khatib, H. (Ed.). (s.d.). *Molecular and Quantitative Animal Genetics*. University of Wisconsin–Madison.
Renaville, R., & Burny, A. (Eds.). (2002). *Biotechnology in Animal Husbandry (Focus on Biotechnology, Vol. 5)*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
Seneda, M. M., Silva-Santos, K. C., & Marinho, L. S. R. (Eds.). (2016). *Biotechnology of Animal Reproduction*. Nova Science Publishers.

Links:

Quarto: <https://quarto.org/>

R for Data Science (2e): <https://r4ds.hadley.nz/>

WOAH (Organização Mundial de Saúde Animal): <https://www.woah.org/>

FAO – Livestock: <https://www.fao.org/livestock/en/>

4.2.17. Observações (PT):

Sempre que possível, serão utilizados datasets abertos e/ou simulados (genómica, reprodução, nutrição, diagnóstico e bem-estar) para exercícios práticos e estudos de caso. As práticas são computacionais, garantindo reprodutibilidade (R + Quarto), sem manipulação de material biológico.

4.2.17. Observações (EN):

Whenever possible, open and/or simulated datasets (genomics, reproduction, nutrition, diagnosis, and well-being) will be used for practical exercises and case studies. The practices are computational, ensuring reproducibility (R + Quarto), without manipulation of biological material.

Mapa III - Biotecnologia Aplicada ao Melhoramento Genético

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Biotechnologia Aplicada ao Melhoramento Genético

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Biotechnology Applied to Genetic Improvement***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***BIB:PAA***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***AAP:BIB***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):***162.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0; OT-4.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

- *Vasco Augusto Pilão Cadavez - 30.0h*

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

- *Altino Branco Choupina - 30.0h*

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):*Esta unidade curricular pretende dotar os estudantes em:**Conhecimentos**Esta unidade curricular pretende proporcionar aos estudantes um conhecimento holístico e atual sobre as aplicações da biotecnologia ao melhoramento genético.**Aptidões**Conhecer os conceitos básicos da genética quantitativa e saber relacioná-los com melhoramento genético;**Conhecer os métodos clássicos e modernos de seleção e de melhoramento genético dos animais e das plantas;**Compreender a importância da diversidade genética;**Compreender os desafios para integrar o uso da biotecnologia em programas de melhoramento genético, de forma a definir em estratégias de produção capazes de aumentar a eficiência produtiva e económica da produção animal e vegetal;**Competências**Identificar áreas de investigação no âmbito da biotecnologia aplicada ao melhoramento genético*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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 course unit aims to provide students with:

Knowledge

This discipline aims to provide students with a holistic and up-to-date understanding of the applications of biotechnology to genetic improvement.

Skills

Know the basic concepts of quantitative genetics and know how to relate them to genetic improvement;

Know the classical and modern methods of selection and genetic improvement of animals and plants;

Understand the importance of genetic diversity;

Understand the challenges of integrating the use of biotechnology in genetic improvement programs, in order to define production strategies capable of increasing the productive and economic efficiency of animal and plant production;

Abilities

Identify research areas in the field of biotechnology applied to genetic improvement.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Visão geral do melhoramento genético.

Papel das novas tecnologias no melhoramento genético. Organização, passos e princípios envolvidos no melhoramento genético.

Genética quantitativa: efeito dos genes e fontes de variação.

Seleção: Objetivos de seleção, Efeitos da seleção na variação genética, seleção indireta, seleção para vários caracteres. Heritabilidade.

Ganho genético.

Consanguinidade: consequências e aplicações.

Cruzamentos: base genética dos cruzamentos. Bancos de germoplasma.

Utilização de tecnologias moleculares: mapas genéticos, deteção de genes maiores, testes de DNA, DNA fingerprinting. Seleção assistida por marcadores moleculares.

Tecnologias reprodutivas: Inseminação artificial (IA), ovulações múltiplas e transferência de embriões (MOET), colheita de embriões (CE) e fertilização in vitro (FI), clonagem, sexagem de embriões (SE).

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Overview of genetic improvement programs. Role of new technologies in genetic improvement. Organization principles and steps involved in genetic improvement. Quantitative genetics: genes effects and sources of variation. Selection: objectives, Effects of selection on genetic variation, indirect selection, multiple trait selection. Heritability. Genetic gain. Inbreeding: implications and applications. Crossbreeding: genetic basis of crossbreeding. Germoplasm banks. Use of molecular technologies: genetic maps, detection of major genes, DNA testing, DNA fingerprinting. Molecular marker assisted selection. Reproductive technologies: Artificial insemination (AI), multiple ovulation and embryo transfer (MOET), embryo collection (EC) and in vitro fertilization (IVF), cloning, embryo sexing (ES).

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

Os conteúdos programáticos são coerentes com os objetivos da unidade curricular. No final, o estudante integrará conhecimentos de biotecnologia com técnicas de seleção e melhoramento genético convencional, compreendendo a sua importância no melhoramento genético. O programa inclui uma visão geral do melhoramento, o papel da biotecnologia, conceitos de genética quantitativa (ação génica e fontes de variação), melhoramento animal e vegetal, consanguinidade e cruzamentos, com exemplos práticos e exercícios que facilitam a compreensão das metodologias e dos seus efeitos nas populações. Estes conteúdos permitem atingir os objetivos 1, 2 e 3. Serão ainda abordadas ferramentas como bancos de germoplasma, tecnologias moleculares (mapas genéticos, deteção de genes, testes de DNA) e tecnologias reprodutivas (IA, MOET, CE, FI, clonagem e SE), assegurando os objetivos 4 e 5.

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

The syllabus contents are aligned with the objectives of the course unit. By the end, students will integrate knowledge of biotechnology with conventional selection and breeding techniques, understanding its importance in genetic improvement. The program includes an overview of breeding, the role of biotechnology, concepts of quantitative genetics (gene action and sources of variation), animal and plant breeding, inbreeding and crossbreeding, supported by practical examples and exercises that enhance understanding of methodologies and their effects on populations. These contents enable the achievement of objectives 1, 2, and 3. Tools such as germplasm banks, molecular technologies (genetic maps, gene detection, DNA tests), and reproductive technologies (AI, MOET, ET, IVF, cloning, and SE) will also be addressed, ensuring objectives 4 and 5 are met.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Aulas teóricas: serão baseadas nos métodos expositivo, método interrogativo e método de leitura. Aulas práticas: serão baseadas na resolução de exercícios de aplicação, bem como a realização de protocolos experimentais sobre as principais metodologias biotecnológicas com aplicação ao melhoramento genético. Estas aulas serão baseadas no método de tarefas dirigidas, no método de trabalhos individuais e no método da investigação, bem como na apresentação de exemplos práticos visando promover a participação dos alunos na discussão dos temas em estudo. O material didático será disponibilizado aos alunos através da plataforma e-learning e, esta, será utilizada para interagir com os alunos. A avaliação incluirá uma Componente Teórica (3,6 ECTS) realizada através de um exame teórico-prático e uma Componente Prática (2,4 ECTS) baseada numa estratégia de avaliação contínua: 1) relatórios dos trabalhos práticos, 2) trabalho sobre o "estado da arte" em tema a definir.

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

Theoretical lessons: will be based on expository, interrogative, reading and teaching methods. Practical lessons: will be used for the resolution of exercises, as well as for conducting experimental protocols on biotechnology key methodologies applied to genetic improvement. These classes will be based on the methods of directed tasks, individual works and research methods, and on the presentation of practical examples to promote student participation in the discussion of the topics under study. The course material will be made available to students through IPB e-learning platform, serving also to interact with students. The evaluation will include a Theoretical Component (3.6 ECTS) performed through a theoretical and practical written exam and a Practical Component (2.4 ECTS) based on a strategy of continuous assessment: 1) reports of practical work, 2) "state of the art" study work in a theme to define

4.2.14. Avaliação (PT):

Contínua - (Ordinário, Trabalhador) (Final) Prova Intercalar Escrita - 35% (Nota mínima de 9,5) Exame Final Escrito - 35% (Nota mínima de 9,5) Trabalhos Práticos - 30% (Nota mínima de 9, 5) Exame final - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial) Exame Final Escrito - 100% (Nota mínima de 9,5)

4.2.14. Avaliação (EN):

Continuous - (Ordinary, Worker) (Final) Written Intermediate Exam - 35% (Minimum grade of 9.5) Final Written Exam - 35% (Minimum grade of 9.5) Practical Assignments - 30% (Minimum grade of 9.5) Final Exam - (Ordinary, Worker) (Final, Appeal, Special) Final Written Exam - 100% (Minimum grade of 9.5)

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 são coerentes com os objetivos da unidade curricular uma vez que, as aulas teóricas visam a exposição dos conteúdos programáticos a desenvolver na unidade curricular. Assim, a utilização, nas aulas teóricas, dos métodos expositivos, interrogativos e de leitura, associados à apresentação e discussão de casos práticos e à resolução de exercícios contribuirá para explicitar de forma clara as matérias a lecionar. Nestas aulas, a exposição dos conteúdos programáticos será suportada pela utilização de material didático, tal como: livros, artigos e outros documentos, bem como equipamentos audio-visuais. Nas aulas práticas, a realização de tarefas dirigidas e de trabalhos individuais (nos laboratórios da ESAB) permitirá evidenciar a importância e as funções da biotecnologia no melhoramento genético. A apresentação de exemplos práticos promoverá a participação dos alunos nas aulas. A realização de um trabalho de pesquisa sobre o "estado da arte", concorrerá para que os alunos identifiquem as linhas de investigação atuais da biotecnologia aplicada ao melhoramento genético. Por fim, salientamos as competências pedagógicas e científicas do corpo docente e as instalações laboratoriais da ESAB como um importante garante para um processo de ensino-aprendizagem excelente.

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

The teaching methodologies proposed are consistent with the objectives of the course. The theoretical lectures aim to present the course syllabus, thus the use of expository, questioning, reading and lectures methods, together with the presentation and discussion of case studies and problem solving will contribute to explain clearly the subjects to teach. These classes will be supported by the use of teaching materials, such as: books, articles and other documents, as well as audio-visual equipment. In practical classes, performing tasks directed and individual work (in the laboratories of ESAB) will demonstrate the importance and roles of biotechnology in plant breeding. The presentation of practical examples to promote student participation in class. In practical classes, students will develop oriented tasks and individual work (in the ESAB laboratories) will contribute to demonstrate the importance and the roles of biotechnology in genetic improvement. The presentation of practical examples will have a key role to promote the students participation in the classroom. The students will undertake a research project on the "state of art", this will help to students to identify the current lines of research of biotechnology applied to genetic improvement. Finally, we emphasize the teaching and scientific skills of the faculty, as well as the laboratory facilities of ESAB as the main guarantee for an excellent teaching-learning process

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):**

Altman A., Hasegawa P.M., 2012. *Plant Biotechnology and agriculture: prospects for the 21st century*. Academic Press.
Bourdon R.M., 2005. *Understanding animal breeding*. 2nd Edition, Prentice hall.
Cubero J.I., 2003. *Introducción a la mejora genética vegetal*. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.
Dalton C., 1985. *An introduction to practical animal breeding*. 2nd Edition, Collins.
Falconer D.S., Mackay T.F.C., 1996. *Introduction to Quantitative Genetics*. 4th Edition, Longman Group Ltd.
Gallais A., Bannetot H., 1992. *Amélioration des espèces végétales cultivées*. INRA editions, Paris.
Halford N. (Ed), 2006. *Plant Biotechnology: Current and future applications of genetically modified crops*. John Wiley & sons, Ltd.
Simm G., 1998. *Genetic improvement of cattle and sheep*. Farming Press.
Slater A., Scott N.W., Fowler M.R. 2008. *Plant biotechnology: The genetic manipulation of plants*. 2nd Edition, Oxford University Press.

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

Altman A., Hasegawa P.M., 2012. *Plant Biotechnology and agriculture: prospects for the 21st century*. Academic Press.
Bourdon R.M., 2005. *Understanding animal breeding*. 2nd Edition, Prentice hall.
Cubero J.I., 2003. *Introducción a la mejora genética vegetal*. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.
Dalton C., 1985. *An introduction to practical animal breeding*. 2nd Edition, Collins.
Falconer D.S., Mackay T.F.C., 1996. *Introduction to Quantitative Genetics*. 4th Edition, Longman Group Ltd.
Gallais A., Bannetot H., 1992. *Amélioration des espèces végétales cultivées*. INRA editions, Paris.
Halford N. (Ed), 2006. *Plant Biotechnology: Current and future applications of genetically modified crops*. John Wiley & sons, Ltd.
Simm G., 1998. *Genetic improvement of cattle and sheep*. Farming Press.
Slater A., Scott N.W., Fowler M.R. 2008. *Plant biotechnology: The genetic manipulation of plants*. 2nd Edition, Oxford University Press.

4.2.17. Observações (PT):

Sempre que necessário serão utilizados dados de databases

4.2.17. Observações (EN):

Whenever possible, data from databases will be used

Mapa III - Biotecnologia e Conservação de Recursos Genéticos**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Biotecnologia e Conservação de Recursos Genéticos

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Biotechnology and Conservation of Genetic Resources

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

BIB

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

BIB

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):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-60.0; OT-4.0

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• Paula Cristina Azevedo Rodrigues - 30.0h

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

• Vasco Augusto Pilão Cadavez - 30.0h

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

No final da unidade curricular, o estudante deverá ser dotado de:

Conhecimentos: Compreender os conceitos e fundamentos da diversidade biológica e recursos genéticos; descrever processos de redução da diversidade; distinguir estratégias de conservação *in situ* e *ex situ*; caracterizar ferramentas moleculares e genómicas; enquadrar institucional e legalmente a gestão de recursos genéticos.

Aptidões: Aplicar técnicas de genética molecular, bioinformática e bioestatística à conservação de recursos genéticos; Obter e interpretar dados de diversidade genética; aplicar métodos de análise da diversidade e estrutura populacional e de análise de pedigrees/livros genealógicos; interpretar resultados moleculares e genómicos; elaborar relatórios técnico-científicos.

Competências: conceber planos de conservação e/ou gestão de recursos genéticos e comunicar recomendações técnico-científicas de forma clara, crítica e fundamentada.

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

By the end of this course, students should possess:

Knowledge: Understand the concepts and fundamentals of biological diversity and genetic resources; describe processes of diversity reduction; distinguish between *in situ* and *ex situ* conservation strategies; characterize molecular and genomic tools; frame the institutional and legal aspects of genetic resource management.

Skills: Apply molecular genetics, bioinformatics, and biostatistics techniques to the conservation of genetic resources; obtain and interpret genetic diversity data; apply methods for analyzing population diversity and structure and analyzing pedigrees/family books; interpret molecular and genomic results; prepare technical-scientific reports.

Competencies: Develop conservation and/or management plans for genetic resources and communicate technical-scientific recommendations in a clear, critical, and well-founded manner.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Fundamentos: níveis de biodiversidade; variabilidade genética e respetivas métricas; mecanismos evolutivos; dinâmica de populações e erosão genética; ameaças à biodiversidade e risco de extinção
2. Recursos genéticos animais: domesticação e formação de raças; raças autóctones e caracterização populacional; identificação, rastreabilidade e certificação; gestão de populações; conservação *ex situ* e funcionamento de criobancos; valorização e diferenciação de produtos associados
3. Recursos genéticos vegetais e microbianos: centros de origem e de diversidade; landraces e parentes silvestres das culturas; conservação e utilização de centros de recursos biológicos, aplicações em melhoramento, adaptação climática e bioprospecção
4. Biotecnologia e políticas públicas: marcadores moleculares e genómicos, abordagens "ómicas"; bases de dados e infraestruturas de informação; enquadramento internacional; acesso e repartição de benefícios e implicações em propriedade intelectual.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- Fundamentals: biodiversity levels; genetic variation and metrics; evolutionary mechanisms (drift, natural/artificial selection and gene flow); small populations and genetic erosion; threats to biodiversity and extinction mechanisms.
- Animal genetic resources: domestication and breed formation; Portuguese local breeds and population characterisation; identification/traceability and certification; population management (herd books, selection/mating programmes, *in vivo* conservation); *ex situ* conservation and cryobanks; valorisation.
- Plant and microbial genetic resources: centres of origin/diversity; landraces and crop wild relatives; biobanks and centres of biological resources, and their applications in breeding, climate adaptation and bioprospecting.
- Biotechnology & policy: molecular markers, omics and bioinformatics; databases and information infrastructures; international framework; ABS and intellectual property implications.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Os conteúdos de fundamentos (biodiversidade, processos evolutivos, tamanho efetivo, consanguinidade e erosão genética) suportam diretamente os resultados de aprendizagem ao nível dos conhecimentos. O bloco de recursos genéticos animais, vegetais e microbianos operacionaliza esses conceitos em contextos de gestão e conservação, integrando estratégias in situ e ex situ, programas de conservação e infraestruturas (bancos de germoplasma, criobancos e centros de recursos biológicos), em alinhamento com o objetivo de conceber planos de conservação/gestão.

As componentes de biotecnologia e análise de dados (marcadores, genómica e utilização de R) desenvolvem aptidões práticas de caracterização, monitorização e interpretação da diversidade genética e da estrutura populacional. Por fim, o enquadramento jurídico e de políticas públicas (CDB, Nagoya, TIRFAA, FAO/AnGR, ABS) consolida competências integradoras essenciais à tomada de decisão informada e à gestão sustentável dos recursos genéticos

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

Fundamental topics (biodiversity, evolutionary processes, inbreeding and genetic erosion) underpin the knowledge outcomes. Animal/plant/microbial genetic-resource modules apply these concepts to real management contexts (in situ/ex situ strategies, conservation programmes, genebanks/cryobanks), supporting the ability to design conservation/management plans. Biotechnology and data-analysis components (markers, genomics and R) develop practical skills for characterisation and monitoring. Policy and legal frameworks (CBD, Nagoya, ITPGRFA, FAO/AnGR, ABS) consolidate integrative competences for sustainable decision-making and management.

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

Aulas teóricas expositivas e participativas, com discussão orientada e análise de estudos de caso.

Aulas práticas em R para análise de diversidade genética e pedigrees (F, Ne, coancestria) e interpretação de resultados de marcadores/genómica.

Trabalho de grupo (plano de conservação/gestão), com relatório técnico e apresentação oral com discussão crítica.

Visitas de estudo (quando viável) a bancos de germoplasma/criobancos e centros de recursos biológicos.

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

Expository and participatory theoretical classes, with guided discussion and analysis of case studies.

Practical classes in R for analyzing genetic diversity and pedigrees (F, Ne, coancestry) and interpretation of marker/genomics results.

Group work (conservation/management plan), with technical report and oral presentation with critical discussion.

Study visits (when feasible) to germplasm banks/cryobanks and biological resource centers.

4.2.14. Avaliação (PT):

- Avaliação contínua: trabalho de grupo (relatório + apresentação) – 40% (nota mínima: 9,5/20).

- Exame final: prova escrita – 60% (nota mínima: 9,5/20).

- Exame de recurso: prova escrita – 100% (nota mínima: 9,5/20).

4.2.14. Avaliação (EN):

- Continuous assessment: group work (report + presentation) – 40% (minimum grade: 9.5/20).

- Final exam: written test – 60% (minimum grade: 9.5/20).

- Appeal exam: written test – 100% (minimum grade: 9.5/20).

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

A prova escrita avalia a aquisição e integração dos conhecimentos teóricos nucleares. As atividades práticas e relatórios em R avaliam a aplicação de métodos de caracterização e monitorização (diversidade, pedigrees e dados moleculares/genómicos). O trabalho de grupo avalia competências de integração, planeamento de conservação/gestão e comunicação técnico-científica, alinhadas com os resultados de aprendizagem definidos.

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

The written test assesses the acquisition and integration of core theoretical knowledge. Practical activities and reports in R evaluate the application of characterization and monitoring methods (diversity, pedigrees and molecular/genomic data). Group work assesses integration skills, conservation/management planning and technical-scientific communication, aligned with the defined learning outcomes.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Fernandez, J., & Bennewitz, J. (2017). *Defining genetic diversity based on genomic tools*. In J. K. Oldenbroek (Ed.), *Genomic management of animal genetic diversity* (pp. 49–76). Wageningen Academic Publishers.

Kumar, N. (ed), 2026. *Biotechnology in Plant Conservation. Relevance to Sustainable Management of Natural Plant Resources*. Springer, Cham.

Oldenbroek, J. K. (Ed.). (2017). *Genomic management of animal genetic diversity*. Wageningen Academic Publishers. (Wageningen University & Research)

Ramamoorthy, S., Buot, I., Chandrasekaran R. (eds), 2022. *Plant Genetic Resources, Inventory, Collection and Conservation*. Springer Singapore. ISBN 978-981-16-7698-7.

Ligações de interesse

Convention on Biological Diversity (CBD)

FAO – Biodiversity

Alliance Bioversity International

Revistas: *Genetic Resources; Biodiversity and Conservation; Conservation Genetics; Animal Genetics*

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

Fernandez, J., & Bennewitz, J. (2017). *Defining genetic diversity based on genomic tools*. In J. K. Oldenbroek (Ed.), *Genomic management of animal genetic diversity* (pp. 49–76). Wageningen Academic Publishers.

Kumar, N. (ed), 2026. *Biotechnology in Plant Conservation. Relevance to Sustainable Management of Natural Plant Resources*. Springer, Cham.

Oldenbroek, J. K. (Ed.). (2017). *Genomic management of animal genetic diversity*. Wageningen Academic Publishers. (Wageningen University & Research)

Ramamoorthy, S., Buot, I., Chandrasekaran R. (eds), 2022. *Plant Genetic Resources, Inventory, Collection and Conservation*. Springer Singapore. ISBN 978-981-16-7698-7.

Ligações de interesse

Convention on Biological Diversity (CBD)

FAO – Biodiversity

Alliance Bioversity International

Revistas: *Genetic Resources; Biodiversity and Conservation; Conservation Genetics; Animal Genetics*

4.2.17. Observações (PT):

Sempre que possível, serão utilizados exemplos e datasets provenientes de raças autóctones e de coleções de germoplasma/biobancos, para exercícios práticos e estudos de caso.

Esta UC, lecionada no 3º ano/2º semestre, funciona em módulos concentrados de 7 semanas, de forma a facilitar a saída do estudante para a realização do estágio no exterior.

4.2.17. Observações (EN):

Whenever possible, examples and datasets from indigenous breeds and germplasm collections/biobanks will be used for practical exercises and case studies.

This course, taught in the 3rd year/2nd semester, is structured in concentrated 7-week modules to facilitate the student's departure for an internship abroad.

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):

BIB:INT

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

BIB:MFG

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

Semestral 2ºS

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 2nd S***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - TP-30.0; PL-30.0; OT-4.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Maria João Almeida Coelho Sousa - 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 os fundamentos de farmacocinética e farmacodinâmica. Avaliar a toxicidade de fármacos. Classificar as formulações farmacêuticas existentes. Compreender os sistemas de libertação controlada. Identificar produtos biotecnológicos aplicados como fármacos. Conhecer e aplicar técnicas e métodos biotecnológicos no desenvolvimento de biofármacos. Conhecer a regulamentação e questões bioéticas associadas a biofármacos.***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 understand the fundamentals of pharmacokinetics and pharmacodynamics. To assess drug toxicity. To classify existing pharmaceutical formulations. To understand controlled-release systems. To identify biotechnological products used as drugs. To know and apply biotechnological techniques and methods in the development of biopharmaceuticals. To understand the regulations and bioethical issues associated with biopharmaceuticals.***4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):***Conceitos básicos de farmacologia. Mecanismos gerais de ação dos fármacos. Conceitos de farmacocinética e farmacodinâmica. Toxicidade dos fármacos. Conceitos básicos de tecnologia farmacêutica. Tipos de formulações, excipientes. Micropartículas e nanopartículas. Procedimentos de microencapsulação. Lipossomas e outras estruturas relacionadas. Sistemas de libertação controlada. Produtos biotecnológicos aplicados como fármacos: Oligonucleótidos, fatores hematopoiéticos, interferão/interleucinas, insulina, hormona crescimento. Fatores de coagulação, anticorpos clonais, DNAase I humana, hormona folículo-estimulante, Vacinas. Desenvolvimento de biofármacos: Técnicas/métodos biotecnológicos. Biossíntese combinatória, biotecnologia molecular, Extratos/isolados de produtos naturais, Terapia génica. Vias de administração. Boas Práticas, regulamentação e legislação.***4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):***Basic concepts of pharmacology. General mechanisms of drug action. Concepts of pharmacokinetics and pharmacodynamics. Drug toxicity. Basic concepts of pharmaceutical technology. Types of formulations, excipients. Microparticles and nanoparticles. Microencapsulation procedures. Liposomes and other related structures. Controlled release systems. Biotechnological products applied as drugs: Oligonucleotides, hematopoietic factors, interferon/interleukins, insulin, growth hormone. Coagulation factors, clonal antibodies, human DNAase I, follicle-stimulating hormone, vaccines. Development of biopharmaceuticals: Biotechnological techniques/methods. Combinatorial biosynthesis, molecular biotechnology, extracts/isolates of natural products, gene therapy. Routes of administration. Good Practices, regulations and legislation.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Os conceitos básicos de farmacologia são essenciais para os alunos, uma vez que é a primeira vez na licenciatura que abordam esta área, assim como as bases de farmacocinética e farmacodinâmica, aliados ao conhecimento de toxicidade dos fármacos, permitindo aos alunos uma visão integradora dos conceitos gerais de tecnologia farmacêutica oferecendo as bases para os alunos poderem conhecer as técnicas Biotecnológicas e aplica-las permitindo o desenvolvimento de novas técnicas e novos fármacos. O conhecimento dos sistemas de libertação controlada, permite aos alunos as bases para a utilização e desenvolvimento de biofármacos com base em biotecnologia, e as diferentes ferramentas disponíveis aliadas a exemplos concretos para uma clara ilustração destas mesmas técnicas. O conhecimento das técnicas e métodos biotecnológicos vão permitir o alargamento deste conhecimento aliada aos conceitos essenciais de boas praticas e regulamentação.

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

Basic pharmacology concepts are essential for students, as this is the first time they encounter this area during their undergraduate studies. Knowledge of pharmacokinetics and pharmacodynamics, along with understanding drug toxicity, provides students with an integrated view of general pharmaceutical technology concepts, offering a foundation for learning and applying biotechnological techniques, enabling the development of new techniques and drugs. Knowledge of controlled-release systems provides students with the basis for the use and development of biopharmaceuticals based on biotechnology, and the different tools available, along with concrete examples for a clear illustration of these techniques. Knowledge of biotechnological techniques and methods will broaden this understanding, combined with essential concepts of good practices and regulations.

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

As metodologias iminentemente práticas, da componente de avaliação continua, vai permitir aos alunos o desenvolvimento de técnicas e aquisição de conhecimentos de uma forma integradora e abrangente. As aulas práticas serão laboratoriais, com recurso a protocolos práticos desenvolvidos em grupo e com apresentação de fichas de produto de todas as formulações desenvolvidas em aula. O desenvolvimento de um miniprojecto de criação de um produto real, vai permitir a aplicação dos conceitos e desenvolvimento do trabalho de equipa e integração dos conceitos teóricos e práticos. A apresentação em audiovisuais da matéria, aliada à utilização de exposição de exemplos e casos de estudo, vai completar a absorção de conhecimento e conceitos a nível da componente teórica.

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

The predominantly practical methodologies of the continuous assessment component will allow students to develop techniques and acquire knowledge in an integrated and comprehensive way. Practical classes will be held in the laboratory, using practical protocols developed in groups and with the presentation of product sheets for all formulations developed in class. The development of a mini-project to create a real product will allow the application of concepts and the development of teamwork and integration of theoretical and practical concepts. The audiovisual presentation of the subject matter, combined with the use of examples and case studies, will complete the absorption of knowledge and concepts at the theoretical component level.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação será feita com base no desenvolvimento de uma formulação no Âmbito de um miniprojecto em grupo com o peso de 15% da nota da componente prática, sendo a restante nota mediante minitestes práticos com um peso de 30% da nota prática, totalizando 45% da nota final, sendo que a nota da componente teórica terá um peso de 55% e será obtida por teste escrito final. As duas componentes terão uma nota mínima de aprovação de 9,5 valores numa escala de 0 a 20.

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation will be based on the development of a formulation within the scope of a group mini-project, accounting for 15% of the practical component grade. The remaining grade will be obtained through practical mini-tests, accounting for 30% of the practical grade, totalling 45% of the final grade. The theoretical component will account for 55% and will be obtained through a final written test. Both components will have a minimum passing grade of 9.5 points on a scale of 0 to 20.

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

Os conteúdos teóricos serão adquiridos numa base sólida de pesquisa e exposição e consolidadas pela aplicação prática nos conteúdos práticos de laboratório, tendo por isso a avaliação prática um peso significativo na avaliação global da UC. A avaliação do projeto prático e fichas de produto, permitirá um melhor acompanhamento das atividades desenvolvidas nas aulas e uma melhor consolidação de conhecimentos e consulta bibliográfica.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

The theoretical content will be acquired through a solid foundation of research and lectures, and consolidated by practical application in laboratory sessions. Therefore, practical assessment will have a significant weight in the overall evaluation of the course unit. The evaluation of the practical project and product sheets will allow for better monitoring of the activities developed in class and a better consolidation of knowledge and bibliographic references.

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

Crommelin, D. J. A.; Sindelar, R. D.; Meibohm B (2019). *Pharmaceutical Biotechnology Fundamentals and Applications; Fifth Edition* Springer Nature Switzerland AG (ISBN 978-3-030-00709-6).
Golan D.; Tashjian A.; Armstrong E.; Armstrong A. (2016). In *Principles of Pharmacology-The Pathophysiologic Basis of Drug Therapy; 4nd Ed, L. Williams & Wilkins, USA (ISBN9781451191004)*
Knollmann B., Brunton L. (2022) *Goodman and Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics. 14th Ed, McGraw-Hill Education.*
Ritter J., Flower R., Henderson G., Loke Y., MacEwan D., Robinson E., Fullerton J. (2024). *RANG Y DALE FARMACOLOGIA 10ª ED, ELSEVIER ESPAÑA*
Sarfaraz K. Niazi (2019). *Handbook of Pharmaceutical Manufacturing Formulations, Third Edition, CRC Press; New York; USA (ISBN 9781315102917).*

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

Crommelin, D. J. A.; Sindelar, R. D.; Meibohm B (2019). *Pharmaceutical Biotechnology Fundamentals and Applications; Fifth Edition* Springer Nature Switzerland AG (ISBN 978-3-030-00709-6).
Golan D.; Tashjian A.; Armstrong E.; Armstrong A. (2016). In *Principles of Pharmacology-The Pathophysiologic Basis of Drug Therapy; 4nd Ed, L. Williams & Wilkins, USA (ISBN9781451191004)*
Knollmann B., Brunton L. (2022) *Goodman and Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics. 14th Ed, McGraw-Hill Education.*
Ritter J., Flower R., Henderson G., Loke Y., MacEwan D., Robinson E., Fullerton J. (2024). *RANG Y DALE FARMACOLOGIA 10ª ED, ELSEVIER ESPAÑA*
Sarfaraz K. Niazi (2019). *Handbook of Pharmaceutical Manufacturing Formulations, Third Edition, CRC Press; New York; USA (ISBN 9781315102917).*

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Biotecnologia Microbiana

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Biotecnologia Microbiana

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Microbial Biotechnology

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

BIB

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

BIB

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

Semestral 2ºS

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

Semiannual 2nd S

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-30.0; PL-30.0; OT-4.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• Joaquina Teresa Gaudêncio Dias - 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):

1. Proporcionar aos estudantes conhecimentos fundamentais sobre as técnicas moleculares utilizadas para a obtenção de microrganismos ou produtos de interesse industrial.
2. Desenvolver competências para compreender os princípios da engenharia genética e da biotecnologia microbiana, bem como a capacidade de selecionar os sistemas genéticos mais adequados para os diferentes tipos de microrganismos.
3. Desenvolver competências para aplicar diferentes estratégias de modificação genética em diversos setores, incluindo as indústrias alimentar, agrícola, farmacêutica e ambiental. Conhecer as aplicações atuais e as perspetivas futuras destas tecnologias em processos como a produção de vacinas, o desenvolvimento de probióticos e as estratégias de biorremediação.

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

1. To provide students with fundamental knowledge about the molecular techniques used to obtain microorganisms or products of industrial interest.
2. To develop skills to understand the principles of genetic engineering and microbial biotechnology, as well as the ability to select the most suitable genetic systems for different types of microorganisms.
3. To develop skills to apply different genetic modification strategies in various sectors, including the food, agricultural, pharmaceutical, and environmental industries. To understand the current applications and future prospects of these technologies in processes such as vaccine production, probiotic development, and bioremediation strategies.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Teórica: Estrutura genética de procariotas e eucariotas, código genético, transcrição, tradução, translocação de proteínas e modificações pós-traducionais. Mecanismos de dobragem de proteínas, com ênfase em chaperones e chaperoninas, e a produção de proteínas em diferentes sistemas, incluindo estratégias para aumentar rendimento e purificação. Sistemas de expressão em procariotas e eucariotas (leveduras, insetos e animais), engenharia de proteínas (mutagénese dirigida, sistema dois-híbridos, phage display, iRNA, microarrays, electroforese 2-D) e aplicações industriais, como produção de lipase gástrica recombinante, estabilização de carbamilase de *Agrobacterium radiobacter* e utilização do strep-tag em cromatografia de afinidade.

Práticas laboratoriais: obtenção de mutantes, indução e seleção de mutações em leveduras, extração e purificação de enzimas, isolamento de microrganismos industriais e produção de iogurte.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Theoretical: Genetic structure of prokaryotes and eukaryotes, genetic code, transcription, translation, protein translocation, and post-translational modifications. Protein folding mechanisms, with emphasis on chaperones and chaperonins, and protein production in different systems, including strategies to increase yield and purification. Expression systems in prokaryotes and eukaryotes (yeasts, insects, and animals), protein engineering (directed mutagenesis, two-hybrid system, phage display, iRNA, microarrays, 2-D electrophoresis), and industrial applications, such as recombinant gastric lipase production, stabilization of Agrobacterium radiobacter carbamylase, and the use of strep-tags in affinity chromatography.

Laboratory practices: obtaining mutants, induction and selection of mutations in yeasts, extraction and purification of enzymes, isolation of industrial microorganisms, and yogurt production.

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

Os objetivos de aprendizagem desta unidade curricular visam proporcionar aos estudantes conhecimentos fundamentais sobre técnicas moleculares utilizadas para obter microrganismos ou produtos de interesse industrial. Pretende-se que os estudantes adquiram competências para compreender os princípios da engenharia genética e da biotecnologia microbiana, bem como selecionar os sistemas genéticos mais adequados para diferentes tipos de microrganismos. Procura-se ainda desenvolver aptidões para aplicar diferentes estratégias de modificação genética em diversos setores. Paralelamente, os estudantes deverão reconhecer as aplicações atuais e as perspetivas futuras destas tecnologias em processos como a produção de vacinas, probióticos e em estratégias de biorremediação.

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

The learning objectives of this course unit aim to provide students with fundamental knowledge of molecular techniques used to obtain microorganisms or products of industrial interest. Students are expected to acquire competences that allow them to understand the principles of genetic engineering and microbial biotechnology and to select appropriate genetic systems for different types of microorganisms.

Furthermore, the course aims to develop the ability to apply different genetic modification strategies in several sectors. Students are also expected to recognize current applications and future perspectives of these technologies in processes such as vaccine production, probiotic development and bioremediation strategies.

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

A unidade curricular adota metodologias de ensino diversificadas e articuladas com um modelo pedagógico centrado no estudante, promovendo a integração entre conhecimentos teóricos e competências práticas. As aulas presenciais incluem exposições teóricas com recurso a meios audiovisuais, favorecendo a compreensão dos conceitos fundamentais da biotecnologia microbiana e das técnicas moleculares. As aulas laboratoriais permitem o desenvolvimento de competências experimentais através da realização de atividades como isolamento de microrganismos, manipulação genética, extração e purificação de proteínas e produção de iogurte, aproximando os estudantes de aplicações reais em biotecnologia. Complementarmente, são realizadas aulas de bioinformática para introduzir ferramentas digitais de análise biológica. A aprendizagem é ainda reforçada através de pesquisa bibliográfica orientada, utilizando os recursos disponíveis no Instituto Politécnico de Bragança, nomeadamente as bibliotecas e a rede wireless do Campus de Santa Apolónia, incentivando a autonomia, o pensamento crítico e a atualização científica.

Os métodos de ensino, que combinam exposição teórica, análise de casos e discussão de aplicações tecnológicas, são adequados para promover a aquisição integrada de conhecimentos, aptidões analíticas e competências de aplicação em contextos biotecnológicos.

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

The course unit adopts diversified teaching methodologies aligned with a student-centered pedagogical model, promoting the integration of theoretical knowledge and practical competences. Face-to-face classes include theoretical lectures supported by audiovisual resources, facilitating the understanding of fundamental concepts in microbial biotechnology and molecular techniques.

Laboratory classes enable the development of experimental skills through activities such as microorganism isolation, genetic manipulation, protein extraction and purification, and yogurt production, bringing students closer to real-world applications of biotechnology.

Additionally, bioinformatics sessions are conducted to introduce students to digital tools for biological data analysis. Learning is further reinforced through guided bibliographic research using the resources available at the Polytechnic Institute of Bragança, particularly the institutional libraries and the wireless network of the Santa Apolónia Campus. These activities encourage autonomy, critical thinking and continuous scientific updating.

The teaching methods, which combine theoretical instruction, case analysis and discussion of technological applications, are appropriate for promoting the integrated acquisition of knowledge, analytical skills and application competences within biotechnological contexts.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação da unidade curricular distingue dois regimes, de acordo com o estatuto do estudante, garantindo a adequação dos métodos de avaliação aos diferentes perfis de frequência e participação nas atividades letivas.

Para os estudantes em regime ordinário, é adotado um modelo de avaliação contínua, que valoriza a participação regular nas atividades teóricas e laboratoriais, bem como o desenvolvimento progressivo de conhecimentos e competências ao longo do semestre. Este modelo integra diferentes instrumentos de avaliação, permitindo avaliar tanto a componente teórica como as aptidões práticas e a capacidade de análise e interpretação de resultados experimentais. A classificação final resulta da ponderação dos seguintes elementos: Exame Final Escrito (50%), destinado a avaliar os conhecimentos teóricos e a capacidade de integração dos conteúdos da unidade curricular; Prova Intercalar Escrita (30%), realizada durante o semestre e focada na avaliação dos conhecimentos adquiridos no contexto das atividades laboratoriais; e Relatórios e Guiões dos Trabalhos Práticos (20%), que avaliam a capacidade dos estudantes para executar procedimentos laboratoriais, interpretar resultados e elaborar relatórios científicos de forma estruturada.

Para os estudantes com estatuto de trabalhador-estudante, é aplicado um regime de avaliação por exame, considerando as limitações de participação regular nas atividades letivas e laboratoriais. Nestes casos, a avaliação é realizada através de um Exame Final Escrito (100%), que incide sobre todos os conteúdos programáticos da unidade curricular tanto teóricos como práticos e permite avaliar de forma global os conhecimentos teóricos e a capacidade de compreensão e aplicação dos conceitos fundamentais.

Em ambos os regimes, a avaliação pode ser realizada nas épocas Final, de Recurso ou Especial, de acordo com o regulamento académico em vigor. Este modelo de avaliação procura assegurar transparência, equidade e coerência com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular, promovendo simultaneamente a aquisição de conhecimentos científicos, competências práticas e capacidades de análise crítica no domínio da biotecnologia microbiana.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment of the course unit distinguishes two evaluation regimes, according to the student status, ensuring that the assessment methods are adapted to different levels of attendance and participation in course activities.

For students under the regular regime, a continuous assessment model is adopted, which values regular participation in both theoretical and laboratory activities, as well as the progressive development of knowledge and competences throughout the semester. This model integrates different assessment instruments that evaluate both the theoretical component and practical skills, as well as the ability to analyze and interpret experimental results.

The final grade is calculated based on the following components:

- Final Written Examination (50%), designed to assess theoretical knowledge and the ability to integrate the contents of the course unit.*
- Midterm Written Test (30%), conducted during the semester and focused on assessing knowledge acquired within the context of laboratory activities.*
- Laboratory Reports and Practical Work Guides (20%), evaluating the students' ability to perform laboratory procedures, interpret results and prepare structured scientific reports.*

For working students, an exam-based assessment regime is applied, considering their limited ability to participate regularly in classes and laboratory sessions. In these cases, assessment is carried out through a Final Written Examination (100%), covering all theoretical and practical contents of the course unit and allowing for a comprehensive evaluation of theoretical knowledge and the understanding and application of fundamental concepts.

In both regimes, assessment may be carried out during the Final, Resit or Special examination periods, according to the current academic regulations.

This assessment model ensures transparency, fairness and coherence with the learning objectives of the course unit, while promoting the acquisition of scientific knowledge, practical competences and critical analysis skills in the field of microbial biotechnology.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

A conceção das metodologias de ensino e avaliação desta unidade curricular revela uma clara coerência com os objetivos de aprendizagem, ao articular de forma integrada a aquisição de conhecimentos teóricos, o desenvolvimento de competências práticas e a aplicação crítica de conceitos no âmbito da Biotecnologia Microbiana. As aulas presenciais, suportadas por meios audiovisuais, fornecem a base teórica necessária, abrangendo a estrutura e expressão de genes em procariotas e eucariotas, código genético, transcrição, tradução, dobragem e modificações pós-traducionais de proteínas, bem como princípios de engenharia proteica e aplicações industriais. Este corpo teórico permite aos estudantes compreender os mecanismos subjacentes às técnicas moleculares e selecionar os sistemas genéticos adequados para diferentes microrganismos, promovendo a aquisição de conhecimentos sólidos e estruturados. As aulas laboratoriais complementam a teoria, proporcionando experiências práticas em isolamento de microrganismos de interesse industrial, manipulação genética, extração e purificação de proteínas, produção de iogurte e utilização de ferramentas de bioinformática. Estas atividades desenvolvem aptidões técnicas, rigor experimental, capacidade de análise de dados e interpretação de resultados, reforçando simultaneamente a ligação entre conhecimento e aplicação real. A prática orientada permite ainda que os estudantes compreendam a pertinência das técnicas moleculares em diferentes contextos tecnológicos, desde o setor alimentar e farmacêutico até à biorremediação, alinhando-se diretamente com os objetivos de aprendizagem relacionados com aplicação de metodologias e avaliação crítica de processos biotecnológicos. A avaliação é igualmente estruturada para refletir esta integração. Para estudantes em regime ordinário, a avaliação contínua combina exame final escrito (50%), prova intercalar escrita (30%) e relatórios laboratoriais (20%), permitindo medir simultaneamente a assimilação dos conteúdos teóricos, a capacidade de aplicar conhecimentos em contexto experimental e a competência na elaboração de relatórios científicos. Para trabalhadores-estudantes, cuja presença assídua nas atividades laboratoriais é limitada, o exame final escrito (100%) assegura a avaliação global dos conhecimentos e competências adquiridos. Este modelo garante que todos os estudantes são avaliados de forma justa, coerente com os objetivos da unidade curricular, promovendo a aquisição de conhecimentos, aptidões experimentais e competências analíticas.

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

The design of the teaching and assessment methodologies of this course unit demonstrates clear coherence with the learning objectives by integrating the acquisition of theoretical knowledge, the development of practical competences and the critical application of concepts in the field of Microbial Biotechnology. Face-to-face lectures supported by audiovisual resources provide the theoretical foundation, covering gene structure and expression in prokaryotes and eukaryotes, the genetic code, transcription, translation, protein folding and post-translational modifications, as well as principles of protein engineering and industrial applications. This theoretical framework enables students to understand the mechanisms underlying molecular techniques and to select appropriate genetic systems for different microorganisms, promoting the acquisition of solid and structured knowledge. Laboratory classes complement theoretical instruction by providing practical experiences in the isolation of microorganisms of industrial interest, genetic manipulation, protein extraction and purification, yogurt production, and the use of bioinformatics tools. These activities develop technical skills, experimental rigor, data analysis and interpretation abilities, while strengthening the link between theoretical knowledge and real-world applications. The assessment system is structured to reflect this integration. For students in the regular regime, continuous assessment combines a final written examination (50%), a midterm written test (30%) and laboratory reports (20%), enabling the evaluation of theoretical knowledge acquisition, the ability to apply concepts in experimental contexts and competence in scientific reporting. For working students, whose regular participation in laboratory activities is limited, the final written examination (100%) ensures a comprehensive evaluation of the knowledge and competences acquired.

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

1. Singh, J., Vyas, A., Wang, S., Prasad, R. (2020). *Biotecnologia Microbiana: Pesquisa Básica e Aplicações*, Springer Singapura
2. Bhima Bhukya, Anjana Devi Tangutur (2016) *Microbial Biotechnology: Technological Challenges and Developmental Trends*, Apple Academic Press
3. Keith Wilson & John Walker. (2005) *Principles and Techniques of Biochemistry and Molecular Biology*. Sixth edition. Cambridge University Press. New York. USA.
4. *Protein Engineering* (2012) edited by Pravin Kaumaya

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

1. Singh, J., Vyas, A., Wang, S., Prasad, R. (2020). *Biotecnologia Microbiana: Pesquisa Básica e Aplicações*, Springer Singapura
2. Bhima Bhukya, Anjana Devi Tangutur (2016) *Microbial Biotechnology: Technological Challenges and Developmental Trends*, Apple Academic Press
3. Keith Wilson & John Walker. (2005) *Principles and Techniques of Biochemistry and Molecular Biology*. Sixth edition. Cambridge University Press. New York. USA.
4. *Protein Engineering* (2012) edited by Pravin Kaumaya

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**4.2.17. Observações (PT):**

Esta UC, lecionada no 3º ano/2º semestre, funciona em módulos concentrados de 7 semanas, de forma a facilitar a saída do estudante para a realização do estágio no exterior.

4.2.17. Observações (EN):

This course, taught in the 3rd year/2nd semester, is structured in concentrated 7-week modules to facilitate the student's departure for an internship abroad.

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

Biotecnologia Vegetal

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Plant Biotechnology

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

INT:PAA

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

AAP:MFG

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):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0; OT-4.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• José Alberto Cardoso 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):

No final da unidade curricular, o estudante deverá ser capaz de:

- 1. Conhecer a importância da biotecnologia no setor da produção e transformação de produtos de origem vegetal.*
- 2. Compreender o papel da biotecnologia na propagação de plantas por via seminal e vegetativa.*
- 3. Reconhecer o papel das pragas e doenças das plantas na agricultura e o papel da biotecnologia como ferramenta de luta e de diagnóstico.*
- 4. Compreender de que forma a biotecnologia atua ao nível do processamento tecnológico e da qualidade dos produtos de origem vegetal destinados à transformação industrial ou diretamente ao consumo*

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

At the end of the course unit, students should be able to:

- 1. To understand the importance of biotechnology in the production and processing of plant-based products.*
- 2. To understand the role of biotechnology in plant propagation through seeds and vegetative propagation.*
- 3. To recognize the role of plant pests and diseases in agriculture and the role of biotechnology as a control and diagnostic tool.*
- 4. To understand how biotechnology acts in terms of technological processing and quality of plant-based products intended for industrial transformation or direct consumption.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1. Importância da biotecnologia na produção e tecnologia vegetal:*
 - Caracterização geral das diferentes produções vegetais*
 - Expressão geográfica e económica, conjuntura e perspetivas*
- 2. Biotecnologia na propagação de plantas:*
 - Tecnologia de produção de sementes*
 - Diferentes formas de propagação de plantas por via vegetativa*
- 3. Biotecnologia na sanidade vegetal:*
 - Conceitos de pragas, doenças e agentes causais*
 - A biotecnologia na luta contra os inimigos das plantas*
 - A biotecnologia como técnica de diagnóstico de pragas e doenças.*
- 4. Biotecnologia na transformação de produtos de origem vegetal:*
 - Produção de vinhos e bebidas alcoólicas*
 - Azeitonas de mesa, azeites e óleos vegetais*
 - Na transformação de vegetais, frutos e cereais*
 - Aproveitamento de subprodutos de origem vegetal*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1. Importance of biotechnology in plant production and technology:*
 - General characterization of different plant productions*
 - Geographic and economic expression, current situation and perspectives*
- 2. Biotechnology in plant propagation:*
 - Seed production technology*
 - Different forms of plant propagation via vegetative means*
- 3. Biotechnology in plant health:*
 - Concepts of pests, diseases and causal agents*
 - Biotechnology in the fight against plant enemies*
 - Biotechnology as a diagnostic technique for pests and diseases.*
- 4. Biotechnology in the transformation of products of plant origin:*
 - Production of wines and alcoholic beverages*
 - Table olives, olive oils and vegetable oils*
 - In the transformation of vegetables, fruits and cereals*
 - Utilization of by-products of plant origin*

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

Os conteúdos programáticos da unidade curricular foram organizados de forma a dotar o estudante das ferramentas básicas necessárias para intervir no setor da biotecnologia agrícola. Na unidade curricular focar-se-ão os diferentes aspetos acerca da importância da biotecnologia na produção vegetal, nomeadamente na produção de materiais vegetais de propagação, na proteção de plantas e também em diferentes produtos alimentares de origem vegetal em que a biotecnologia apresenta um papel importante. Dar-se-á um grande enfoque na aplicação de conceitos de biotecnologia agrícola numa visão integrada de ensino baseado em projeto, e no controlo do processo desde as matérias-primas ao produto final.

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

The course content has been organized to equip students with the basic tools necessary to work in the agricultural biotechnology sector. The course will focus on the various aspects of the importance of biotechnology in plant production, namely in the production of plant propagation materials, plant protection, and also in different plant-based food products where biotechnology plays an important role. There will be a strong emphasis on the application of agricultural biotechnology concepts within an integrated, project-based learning approach, and on process control from raw materials to the final product.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Aulas presenciais: Aulas teóricas em que serão apresentados os conteúdos a desenvolver na unidade curricular com recurso a diapositivos, vídeos e apresentação e discussão de casos reais, fomentando a participação ativa dos estudantes. As aulas práticas consistirão em atividades de laboratório, estufa ou campo com implementação de protocolos práticos das temáticas da unidade curricular. Visita de estudo a viveiros e unidades de processamento de azeite, azeitona de mesa e produtos de origem vegetal. Horas não presenciais: estudo das matérias. Pesquisa de bibliografia para elaboração e discussão dos relatórios das aulas laboratoriais a apresentar e discutir em seminário.

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

In-person classes: Theoretical classes where the content to be developed in the curricular unit will be presented using slides, videos, and presentation and discussion of real cases, encouraging active student participation. Practical classes will consist of laboratory, greenhouse, or field activities with the implementation of practical protocols for the curricular unit's themes. Study visit to nurseries and processing units for olive oil, table olives, and plant-based products. Non-classroom hours: study of the subjects. Bibliographic research for the preparation and discussion of laboratory class reports to be presented and discussed in a seminar.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação da unidade curricular será distribuída ao longo do semestre incluindo um exame final conforme regulamento do IPB para épocas finais e especiais de avaliação e para conjuntos específicos de alunos como aqueles que possuam estatuto de trabalhador-estudante.

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation of the curricular unit is distributed over the semester, including a final exam following the IPB rules for final and special periods of evaluation and specific students as the student with a worker student status.

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 aprendizagem preconizadas encontram-se perfeitamente ajustados aos objetivos definidos na unidade curricular, visto que se baseiam na metodologia de Project Based Learning e numa forte componente de aplicação dos conhecimentos adquiridos no desenvolvimento de trabalhos de aplicação durante a componente prática da unidade curricular. A apresentação teórica far-se-á através de exposição, preferencialmente dialogada; podendo a exploração da informação fazer uso de materiais complementares como textos, documentos e artigos ou imagem-projeção-multimédia, sempre que tal se afigure conveniente. Na parte prática procurar-se-á que os estudantes apliquem os conhecimentos na simulação de situações reais e na resolução de problemas concretos. Por outro lado durante a componente prática e teórico-prática da unidade curricular dar-se-á grande ênfase ao desenvolvimento de competências que favoreçam o trabalho em equipa, serão propostas atividades para desenvolvimento em pequenos grupos, tanto em situação de sala de aula como em trabalho autónomo.

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

The proposed teaching and learning methodologies are perfectly aligned with the objectives defined in the curricular unit, as they are based on the Project Based Learning methodology and a strong component of applying the acquired knowledge in the development of practical work during the practical component of the curricular unit. The theoretical presentation will be through exposition, preferably dialogic; the exploration of information may make use of complementary materials such as texts, documents and articles or image-projection-multimedia, whenever deemed appropriate. In the practical part, students will be encouraged to apply their knowledge in the simulation of real situations and in solving concrete problems. On the other hand, during the practical and theoretical-practical components of the curricular unit, great emphasis will be placed on the development of skills that promote teamwork; activities will be proposed for development in small groups, both in the classroom and in autonomous work.

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

1. Agrios, George N. (2024) Plant Pathology, 6th edition. Academic Press. San Diego, CA. U. S. A.
2. Kitty Cardwell et al (2018) Principles of Diagnostic Assay Validation for Plant Pathogens, APS Publications, <https://doi.org/10.1094/PHP-06-18-0036-RV>
3. Dev Raj (2023) Postharvest Technology and Engineering An Illustrated Guide, New India Publishing Agency, ISBN:9788119254255, 8119254252
4. Attaluri, S., Dharavath, R. (2023) Novel plant disease detection techniques-a brief review. Mol Biol Rep 50, 9677–9690
5. Jackson, Ronald S. (2020) Wine Science. Principles and Applications, 5th Edition. Academic Press. San Diego, CA. U. S. A

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):**

1. Agrios, George N. (2024) *Plant Pathology*, 6th edition. Academic Press. San Diego, CA. U. S. A.
2. Kitty Cardwell et al (2018) *Principles of Diagnostic Assay Validation for Plant Pathogens*, APS Publications, <https://doi.org/10.1094/PHP-06-18-0036-RV>
3. Dev Raj (2023) *Postharvest Technology and Engineering An Illustrated Guide*, New India Publishing Agency, ISBN:9788119254255, 8119254252
4. Attaluri, S., Dharavath, R. (2023) *Novel plant disease detection techniques-a brief review*. *Mol Biol Rep* 50, 9677–9690
5. Jackson, Ronald S. (2020) *Wine Science. Principles and Applications*, 5th Edition. Academic Press. San Diego, CA. U. S. A

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):***BIB***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***BIB***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):***162.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0; OT-4.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Anabela Rodrigues Lourenço Martins - 60.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***[sem resposta]*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

No final da unidade curricular, o estudante será capaz de:

- Compreender os princípios biológicos que sustentam a cultura *in vitro*, designadamente totipotência celular, dediferenciação, organogénese e morfogénese;
- Explicar os mecanismos fisiológicos associados ao crescimento e diferenciação celular em condições controladas;
- Aplicar técnicas fundamentais de cultura celular vegetal e animal em ambiente asséptico;
- Executar protocolos laboratoriais de micropropagação, embriogénese somática, manutenção e caracterização de linhas celulares;
- Compreender processos de transformação genética e respetivas aplicações biotecnológicas;
- Avaliar criticamente as aplicações da cultura celular nos domínios agrícola, florestal, industrial e biomédico;
- Identificar limitações técnicas, implicações ambientais e enquadramento ético das tecnologias de cultura *in vitro*.

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

By the end of the course, students will be able to:

Understand the biological principles underlying *in vitro* culture, namely cellular totipotency, dedifferentiation, organogenesis and morphogenesis;
Explain the physiological mechanisms associated with cell growth and differentiation under controlled conditions;
Apply fundamental techniques of plant and animal cell culture under aseptic conditions;
Perform laboratory protocols including micropropagation, somatic embryogenesis, maintenance and characterization of cell lines;
Understand genetic transformation processes and their biotechnological applications;
Critically evaluate applications of cell culture in agricultural, forestry, industrial and biomedical fields;
Identify technical limitations, environmental implications and ethical frameworks related to *in vitro* culture technologies.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Fundamentos da cultura de células e tecidos

Este módulo introduz os conceitos estruturantes da cultura *in vitro*, assegurando a consolidação das bases científicas necessárias à compreensão das aplicações biotecnológicas subsequentes.

2. Cultura de células vegetais

Este tópico aborda os princípios e metodologias da cultura vegetal, enfatizando a sua relevância para o melhoramento genético e a produção biotecnológica.

3. Cultura de células animais

Este módulo centra-se nos fundamentos e aplicações da cultura de células animais, com enfoque biomédico e industrial.

4. Componente laboratorial

A componente prática visa consolidar competências técnicas e metodológicas através da execução de protocolos experimentais em ambiente controlado.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Fundamentals of Cell and Tissue Culture

This module introduces the core concepts of *in vitro* culture, ensuring consolidation of the scientific foundations required to understand subsequent biotechnological applications.

2. Plant Cell Culture

This topic addresses the principles and methodologies of plant tissue culture, emphasizing its relevance for genetic improvement and biotechnological production.

3. Animal Cell Culture

This module focuses on the foundations and applications of animal cell culture, with biomedical and industrial relevance.

4. Laboratory Component

The practical component consolidates technical and methodological skills through the execution of experimental protocols in controlled environments.

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

A estrutura programática segue uma lógica progressiva e integradora. O módulo introdutório estabelece os fundamentos conceptuais que suportam a compreensão dos processos biológicos envolvidos.

Os módulos dedicados à cultura vegetal e animal permitem a aplicação desses princípios em contextos biotecnológicos distintos, assegurando coerência entre conhecimento científico e operacionalização prática.

A componente laboratorial consolida competências técnicas essenciais, promovendo autonomia experimental e rigor metodológico. A integração das dimensões aplicadas e éticas assegura formação alinhada com os objetivos científicos e profissionais do ciclo de estudos.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

The syllabus follows a progressive and integrative structure. The introductory module establishes the conceptual foundations necessary to understand the biological processes underlying in vitro culture.

The plant and animal culture modules enable application of these principles in distinct biotechnological contexts, ensuring coherence between scientific knowledge and practical implementation.

The laboratory component consolidates essential technical skills, promoting experimental autonomy and methodological rigor.

The integration of applied and ethical dimensions ensures alignment with the scientific and professional objectives of the study cycle.

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

A unidade curricular adota um modelo pedagógico assente no alinhamento construtivo entre objetivos, conteúdos, metodologias e avaliação. A estratégia formativa combina exposição teórica estruturada com aprendizagem experiencial em contexto laboratorial. As aulas teóricas visam a consolidação dos fundamentos científicos, recorrendo à análise crítica de literatura especializada e à discussão orientada de aplicações biotecnológicas. Procura-se promover compreensão integrada dos processos celulares e capacidade de contextualização científica.

As aulas laboratoriais constituem o eixo estruturante da unidade curricular, permitindo aos estudantes executar protocolos experimentais sob supervisão, nomeadamente preparação e esterilização de meios de cultura, manipulação asséptica de material vegetal e animal, indução de desdiferenciação, micropropagação, embriogénese somática e manutenção de culturas celulares.

A elaboração de caderno de laboratório promove registo sistemático, rigor experimental e reflexão crítica. O relatório final de atividade prática desenvolve competências de análise de dados, interpretação de resultados e comunicação científica.

O trabalho específico em cultura de células animais reforça a capacidade de aplicação autónoma de metodologias e integração conceptual.

A discussão de resultados experimentais fomenta pensamento crítico, capacidade de resolução de problemas e articulação entre teoria e prática.

Esta metodologia visa não apenas a aquisição de conhecimentos, mas o desenvolvimento de competências técnicas, autonomia e responsabilidade científica.

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

The course adopts a pedagogical model based on constructive alignment between learning outcomes, contents, methodologies and assessment. The training strategy combines structured theoretical instruction with experiential laboratory learning.

Theoretical classes focus on consolidating scientific foundations through critical analysis of specialized literature and guided discussion of biotechnological applications. Emphasis is placed on integrated understanding of cellular processes and scientific contextualization.

Laboratory classes constitute the core of the course, enabling students to perform experimental protocols under supervision, including preparation and sterilization of culture media, aseptic manipulation of plant and animal material, induction of dedifferentiation, micropropagation, somatic embryogenesis and maintenance of cell cultures.

The laboratory notebook promotes systematic recording, experimental rigor and critical reflection. The final practical report develops data analysis, interpretation and scientific communication skills.

The specific assignment in animal cell culture strengthens autonomous methodological application and conceptual integration.

Discussion of experimental results fosters critical thinking, problem-solving skills and articulation between theory and practice.

This methodology aims not only at knowledge acquisition but also at the development of technical competence, autonomy and scientific responsibility.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação integra duas componentes complementares, refletindo a natureza teórico-prática da unidade curricular.

Componente Teórica (3 ECTS)

Avaliada através de exame(s) escrito(s), incidindo sobre domínio conceptual, compreensão dos mecanismos celulares e capacidade de integração científica das aplicações biotecnológicas.

Componente Prática (3 ECTS)

Inclui:

- *Frequência mínima de 3/4 das aulas laboratoriais;*
- *Caderno de laboratório;*
- *Relatório de atividade prática (RAP);*
- *Trabalho específico de cultura de células animais (TCCA);*
- *Exame prático final (EPF).*

A classificação da componente prática resulta da fórmula:

$$(2 \times \text{RAP} + \text{TCCA} + 2 \times \text{EPF}) / 5$$

A classificação final da unidade curricular é calculada através de:

$$[(\text{Nota Teórica} \times 3) + (\text{Nota Prática} \times 3)] / 6$$

O sistema de avaliação assegura ponderação adequada entre domínio conceptual e competência técnica, valorizando autonomia experimental e capacidade de interpretação de resultados.

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment comprises two complementary components, reflecting the theoretical-practical nature of the course.

Theoretical Component (3 ECTS)

Assessed through written examination(s), focusing on conceptual mastery, understanding of cellular mechanisms and scientific integration of biotechnological applications.

Practical Component (3 ECTS)

Includes:

- Minimum attendance of 3/4 of laboratory classes;*
- Laboratory notebook;*
- Practical activity report (RAP);*
- Specific assignment in animal cell culture (TCCA);*
- Final practical examination (EPF).*

The practical component grade is calculated as:

$$(2 \times \text{RAP} + \text{TCCA} + 2 \times \text{EPF}) / 5$$

The final course grade is calculated as:

$$[(\text{Theoretical Grade} \times 3) + (\text{Practical Grade} \times 3)] / 6$$

The assessment system ensures balanced weighting between conceptual knowledge and technical competence, valuing experimental autonomy and critical interpretation of results.

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

A coerência entre objetivos, metodologias e avaliação é assegurada pelo alinhamento entre aquisição conceptual e aplicação prática.

Os exames teóricos avaliam a compreensão dos fundamentos científicos e a capacidade de integração crítica dos conteúdos, correspondendo aos objetivos cognitivos de nível superior.

A componente prática permite aferir competências operacionais, execução técnica, rigor metodológico e autonomia experimental, alinhando-se com os objetivos de natureza aplicada definidos para a unidade curricular.

A exigência de assiduidade laboratorial garante envolvimento contínuo no processo formativo. O relatório e o trabalho específico promovem desenvolvimento de competências de análise, interpretação e comunicação científica.

A ponderação atribuída à componente prática reflete a centralidade da formação experimental no perfil de competências pretendido para o ciclo de estudos.

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

Coherence between learning outcomes, methodologies and assessment is ensured through alignment between conceptual acquisition and practical application.

Theoretical examinations assess understanding of scientific foundations and higher-level cognitive integration of course contents.

The practical component evaluates operational skills, technical execution, methodological rigor and experimental autonomy, in line with the applied learning outcomes defined for the course.

Mandatory laboratory attendance guarantees continuous engagement in the learning process. The report and specific assignment promote analytical, interpretative and scientific communication skills.

The weighting assigned to the practical component reflects the central role of experimental training in the competency profile of the study cycle.

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

1. Freshney, R. I. (2016). *Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique and Specialized Applications*, 7th ed., Wiley-Blackwell.
2. George, E. F., Hall, M. A., & De Klerk, G.-J. (2008). *Plant Propagation by Tissue Culture*, 3rd ed., Springer.
3. Loyola-Vargas, V. M., & Ochoa-Alejo, N. (Eds.) (2018). *Plant Cell Culture Protocols*, 3rd ed., Humana Press.
4. Bhojwani, S. S., & Dantu, P. K. (2013). *Plant Tissue Culture: An Introductory Text*, Springer.
5. Masters, J. R. W. (2012). *Animal Cell Culture: A Practical Approach*, Oxford University Press.

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

1. Freshney, R. I. (2016). *Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique and Specialized Applications*, 7th ed., Wiley-Blackwell.
2. George, E. F., Hall, M. A., & De Klerk, G.-J. (2008). *Plant Propagation by Tissue Culture*, 3rd ed., Springer.
3. Loyola-Vargas, V. M., & Ochoa-Alejo, N. (Eds.) (2018). *Plant Cell Culture Protocols*, 3rd ed., Humana Press.
4. Bhojwani, S. S., & Dantu, P. K. (2013). *Plant Tissue Culture: An Introductory Text*, Springer.
5. Masters, J. R. W. (2012). *Animal Cell Culture: A Practical Approach*, Oxford University Press.

4.2.17. Observações (PT):

Recomenda-se formação prévia em Biologia Celular e Molecular, Bioquímica, Genética e Fisiologia. Conhecimentos de inglês científico são aconselháveis para consulta de literatura especializada.

4.2.17. Observações (EN):

Prior training in Cell and Molecular Biology, Biochemistry, Genetics and Physiology is recommended. Basic knowledge of scientific English is advisable for consultation of specialized literature.

Mapa III - Engenharia Genética e Genómica**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Engenharia Genética e Genómica

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Genetic Engineering and Genomics

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

BIB

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

BIB

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):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0; OT-4.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

- *Altino Branco Choupina - 30.0h*

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

- *Maria de Lurdes Antunes Jorge - 30.0h*

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

No final da unidade curricular, o estudante deverá ser capaz de:

Conhecimentos:

Compreender a organização e expressão da informação genética em procariontes e eucariontes.

Compreender a importância das ferramentas de ADN recombinante e a sua aplicação em diferentes sistemas de clonagem.

Conhecer os diversos processos de construção genética, transformação e seleção de mutantes.

Relacionar a mutagénese dirigida com a estrutura e função das proteínas.

Compreender os diferentes sistemas de edição génica e os seus princípios moleculares.

Aptidões:

Interpretar e analisar sequências genómicas e genomas completos utilizando ferramentas adequadas.

Aplicar metodologias de engenharia genética.

Competências:

Integrar conhecimentos teóricos e práticos na análise de estratégias de manipulação genética.

Avaliar criticamente aplicações da Engenharia Genética nas diferentes áreas do conhecimento biológico, nomeadamente na biotecnologia, saúde, ambiente e investigação científica.

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

By the end of this course unit, the student should be able to:

Knowledge:

Understand the organization and expression of genetic information in prokaryotes and eukaryotes.

Understand the importance of recombinant DNA tools and their application in different cloning systems.

Know the various processes of genetic construction, transformation, and mutant selection.

Relate directed mutagenesis to the structure and function of proteins.

Understand the different gene editing systems and their molecular principles.

Skills:

Interpret and analyze genomic sequences and complete genomes using appropriate tools.

Apply genetic engineering methodologies.

Competencies:

Integrate theoretical and practical knowledge in the analysis of genetic manipulation strategies.

Critically evaluate applications of Genetic Engineering in different areas of biological knowledge, especially in biotechnology, health, environment, and scientific research.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Fundamentos da organização e regulação da expressão génica em procariontes e eucariontes. Tecnologias de sequenciação de DNA (Sanger e NGS) e respetivas plataformas. Tecnologia de DNA recombinante: enzimas modificadoras, vetores de clonagem e expressão, construção e introdução de DNA em diferentes sistemas hospedeiro–vetor (bactérias, leveduras, plantas e células animais). Expressão génica e produção de proteínas recombinantes. Mutagénese dirigida e aleatória, gene knockout e tecnologias de edição genómica (CRISPR e derivados). Abordagens genómicas: WGS, WES e RNA-seq, incluindo análise e interpretação de genomas, genómica estrutural, funcional e comparativa e identificação de variantes. Aplicações em biotecnologia e saúde, OGM, biossegurança e bioética.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Fundamentals of the organization and regulation of gene expression in prokaryotes and eukaryotes. DNA sequencing technologies (Sanger and next-generation sequencing, NGS) and their respective platforms. Recombinant DNA technology: molecular enzymes, cloning and expression vectors, construction and introduction of recombinant DNA into different host–vector systems (bacteria, yeasts, plants and animal cells). Gene expression and production of recombinant proteins. Directed and random mutagenesis, gene knockout and genome editing technologies (CRISPR and related systems). Genomic approaches: WGS, WES and RNA-seq, including genome analysis and interpretation, structural, functional and comparative genomics, and variant identification. Applications in biotechnology and health, GMOs, biosafety and bioethics.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Os conteúdos programáticos da unidade curricular de Engenharia Genética e Genómica encontram-se alinhados com os objetivos de aprendizagem, assegurando a aquisição integrada de conhecimentos teóricos, competências técnicas e capacidade de análise crítica. As metodologias de DNA recombinante, os sistemas hospedeiro-vetor, as estratégias de construção e transformação genética, a mutagenese e a edição genómica proporcionam uma base sólida para a compreensão e aplicação dos princípios da engenharia genética. A integração de abordagens genómicas permite a análise e interpretação de genomas como ferramenta de caracterização e validação funcional. A articulação entre componentes teóricas e práticas promove competências laboratoriais, planeamento experimental e interpretação crítica de resultados, garantindo coerência pedagógica e preparação adequada dos estudantes.

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

The syllabus of the curricular unit in Genetic and Genomic Engineering is aligned with the defined learning objectives, ensuring the integrated acquisition of theoretical knowledge, technical skills, and critical analysis abilities. Recombinant DNA methodologies, host-vector systems, genetic construction and transformation strategies, mutagenesis and genome editing provide a solid foundation for understanding and applying the principles of genetic engineering. The integration of genomic approaches enables genome analysis and interpretation as tools for functional characterization and validation. The articulation between theoretical and practical components fosters laboratory competences, experimental planning, and critical interpretation of results, ensuring pedagogical coherence and adequate student preparation.

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

A unidade curricular adota um modelo pedagógico centrado no estudante, integrando ensino teórico, aprendizagem baseada em problemas, prática laboratorial e trabalho autónomo orientado. A metodologia implementada assegura a coerência entre os objetivos de aprendizagem, as estratégias de ensino e os métodos de avaliação.

As aulas teóricas (T) combinam exposição estruturada com momentos de interação e discussão orientada, recorrendo a recursos multimédia e à análise de exemplos aplicados. Estas sessões visam introduzir e contextualizar os conceitos fundamentais da Engenharia Genética e Genómica, promovendo a integração conceptual e o pensamento crítico através de questionamento orientado.

As aulas teórico-práticas (TP) baseiam-se em estratégias de aprendizagem ativa, incluindo análise de literatura científica, discussão de estudos de caso e resolução de problemas. Os estudantes trabalham individualmente e em grupo na interpretação de dados experimentais, no desenho de estratégias de engenharia genética e na análise de resultados genómicos, promovendo competências de autonomia, trabalho colaborativo e comunicação científica.

As aulas laboratoriais constituem uma componente central da unidade curricular. Os estudantes realizam atividades práticas envolvendo técnicas de DNA recombinante, clonagem, transformação, análise de expressão génica e metodologias de edição genómica. O trabalho laboratorial enfatiza o planeamento experimental, o rigor metodológico, o registo e interpretação de resultados e a análise crítica de limitações experimentais, reforçando igualmente princípios de biossegurança e boas práticas laboratoriais.

É ainda promovida a utilização de bases de dados biológicas e recursos genómicos como suporte ao planeamento experimental e à análise de genomas, desenvolvendo competências digitais e capacidade de integração de informação genómica em contextos de engenharia genética.

O trabalho autónomo inclui pesquisa bibliográfica orientada, recorrendo aos recursos institucionais e a bases de dados científicas, incentivando o pensamento crítico, a autonomia e a aprendizagem ao longo da vida.

A avaliação está alinhada com os objetivos de aprendizagem e integra avaliação contínua das atividades laboratoriais, mini-testes e relatórios (30%), bem como um exame final escrito (70%) destinado a avaliar a compreensão conceptual, a capacidade de integração de conhecimentos e a resolução de problemas.

Este modelo pedagógico integrado assegura o desenvolvimento de conhecimentos científicos, competências técnicas, capacidade analítica e responsabilidade profissional na área da Engenharia Genética e Genómica.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

The curricular unit adopts a student-centered pedagogical approach, integrating theoretical instruction, problem-based learning, laboratory practice, and guided autonomous work. The methodology is designed to ensure coherence between learning outcomes, teaching strategies, and assessment methods.

Lectures (T) combine structured exposition with interactive discussion, supported by multimedia resources and real-world examples. These sessions aim to introduce fundamental concepts in genetic and genomic engineering, promote conceptual integration, and stimulate critical analysis through guided questioning.

Theoretical-practical sessions (TP) are based on active learning strategies, including analysis of scientific literature, discussion of case studies, and problem-solving exercises. Students work individually and in small groups to interpret experimental data, design genetic engineering strategies, and evaluate genomic results. Oral presentation and peer discussion are encouraged to develop scientific communication skills and collaborative competences.

Laboratory classes constitute a core component of the curricular unit. Students perform hands-on activities involving recombinant DNA techniques, cloning, transformation, gene expression analysis, and genome editing methodologies. Laboratory work emphasizes experimental design, methodological rigor, data recording, interpretation of results, and critical evaluation of experimental limitations. Safety procedures and biosafety principles are reinforced throughout laboratory practice.

Students are also introduced to the use of biological databases and genomic resources (e.g., sequence repositories and genome browsers) as tools to support experimental planning and genome analysis, fostering digital literacy and integration of genomic information into genetic engineering workflows.

Independent study includes guided bibliographic research using institutional library resources and online scientific databases. Students are encouraged to analyze recent scientific publications, reinforcing autonomy, critical thinking, and lifelong learning skills.

Assessment is aligned with the learning objectives and includes continuous evaluation of laboratory performance, mini-tests and laboratory reports (30%), and a final written examination (70%) assessing conceptual understanding, integrative reasoning, and problem-solving ability.

This integrated pedagogical model ensures the development of theoretical knowledge, technical competences, analytical capacity, and responsible scientific practice in the field of Genetic and Genomic Engineering.

4.2.14. Avaliação (PT):

1. Estudantes Ordinários - (Ordinário) (Final, Recurso, Especial) - Exame Final Escrito - 70% (Conteúdos teóricos) - Exame Final Escrito - 30% (componente prática.)

2. Trabalhadores Estudantes - (Trabalhador) (Final, Recurso, Especial) - Exame Final Escrito - 70% (Conteúdos teóricos) - Exame Final Escrito - 30% (componente prática.)

Cada componente tem a nota mínima de 9,5/20

4.2.14. Avaliação (EN):

1. Regular Students (Final, Resit and Special examination periods)

Final Written Examination – 70% (Theoretical contents)

Final Written Examination – 30% (Practical component)

2. Working Students (Final, Resit and Special examination periods)

Final Written Examination – 70% (Theoretical contents)

Final Written Examination – 30% (Practical component)

Each component requires a minimum grade of 9.5 out of 20.

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 adotadas na unidade curricular encontram-se alinhadas com os objetivos de aprendizagem definidos, assegurando a articulação entre aquisição de conhecimentos, desenvolvimento de competências técnicas e capacidade de análise crítica. As aulas teóricas promovem a compreensão dos fundamentos conceptuais da Engenharia Genética e Genómica, permitindo a consolidação dos conhecimentos necessários à interpretação de processos moleculares, tecnologias de sequenciação, estratégias de manipulação genética e abordagens genómicas.

As aulas teórico-práticas e laboratoriais fomentam a aplicação desses conhecimentos através da resolução de problemas, análise de dados experimentais, planeamento de estratégias de engenharia genética e interpretação de resultados genómicos, promovendo competências técnicas, autonomia e pensamento crítico.

O modelo de avaliação, estruturado em componente teórica e componente prática/aplicada, permite aferir de forma diferenciada e complementar a aquisição de conhecimentos científicos e a capacidade de aplicação dos mesmos a contextos experimentais e tecnológicos. A exigência de classificação mínima em cada componente assegura o domínio equilibrado das diferentes dimensões de aprendizagem.

Desta forma, verifica-se uma coerência efetiva entre objetivos de aprendizagem, estratégias pedagógicas e métodos de avaliação, garantindo a qualidade formativa da unidade curricular.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

The teaching methodologies adopted in this curricular unit are aligned with the defined learning objectives, ensuring consistency between knowledge acquisition, development of technical competences, and critical analysis skills.

Lectures promote the understanding of the fundamental concepts of Genetic and Genomic Engineering, enabling students to consolidate the knowledge required to interpret molecular processes, sequencing technologies, genetic manipulation strategies, and genomic approaches.

Theoretical-practical and laboratory sessions foster the application of this knowledge through problem-solving activities, analysis of experimental data, design of genetic engineering strategies, and interpretation of genomic results, thereby promoting technical competences, autonomy, and critical thinking.

The assessment model, structured into theoretical and practical/applied components, allows for complementary evaluation of both conceptual understanding and the ability to apply knowledge in experimental and technological contexts. The requirement of a minimum grade in each component ensures balanced achievement across the different learning dimensions.

Therefore, clear alignment is established between learning objectives, teaching strategies, and assessment methods, ensuring the academic and pedagogical quality of the curricular unit.

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

Bibliografia Principal

Brown, T. A. (2022). Genomes 5. Garland Science.

Carroll, D. (2017). Genome Editing: A Practical Guide. Oxford University Press.

Primrose, S., & Twyman, R. (2020). Principles of Gene Manipulation and Genomics. Wiley.

Wünschiers, R. (2022). Genetic Engineering: Reading, Writing and Editing Genes. Springer.

Artigos científicos recentes de revistas internacionais na área da Engenharia Genética e Genómica.

Links de Interesse

NCBI – <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>

EMBL-EBI – <https://www.ebi.ac.uk>

Ensembl – <https://www.ensembl.org>

UniProt – <https://www.uniprot.org>

Addgene – <https://www.addgene.org>

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

Main Bibliography

Brown, T. A. (2022). Genomes 5. Garland Science.

Carroll, D. (2017). Genome Editing: A Practical Guide. Oxford University Press.

Primrose, S., & Twyman, R. (2020). Principles of Gene Manipulation and Genomics. Wiley.

Wünschiers, R. (2022). Genetic Engineering: Reading, Writing and Editing Genes. Springer.

Selected recent scientific articles from international peer-reviewed journals in Genetic and Genomic Engineering.

Links of Interest

NCBI – <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>

EMBL-EBI – <https://www.ebi.ac.uk>

Ensembl Genome Browser – <https://www.ensembl.org>

UniProt – <https://www.uniprot.org>

Addgene – <https://www.addgene.org>

4.2.17. Observações (PT):

Sempre que adequado ao contexto pedagógico, serão utilizados exemplos, casos de estudo e conjuntos de dados provenientes de bases de dados de genómica, transcriptómica e proteómica, com vista à contextualização prática dos conteúdos programáticos e à integração de informação molecular em exercícios aplicados.

As atividades laboratoriais serão realizadas em conformidade com as normas de biossegurança e princípios éticos aplicáveis, promovendo uma prática científica responsável e alinhada com a legislação em vigor.

Poderão ainda ser promovidas visitas de estudo ou seminários com investigadores e profissionais de centros de investigação, instituições científicas ou entidades com aplicação na área da biotecnologia e genómica, reforçando a articulação entre formação académica e contexto profissional.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.17. Observações (EN):

Whenever pedagogically appropriate, examples, case studies, and datasets derived from genomics, transcriptomics, and proteomics databases will be used to provide practical contextualization of the syllabus and to integrate molecular information into applied exercises. Laboratory activities will be conducted in accordance with applicable biosafety regulations and ethical principles, promoting responsible scientific practice aligned with current legislation. Study visits or seminars with researchers and professionals from research centers, scientific institutions, or organizations operating in the fields of biotechnology and genomics may also be organized, strengthening the connection between academic training and professional practice.

Mapa III - Estágio

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Estágio

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Training/Internship

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

BIB

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

BIB

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):

324.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - OT-28.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

12.0

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

[sem resposta]

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

• *Altino Branco Choupina - 0.0h*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

*Proporcionar aos estudantes uma aplicação prática dos conteúdos e metodologias aprendidos durante o curso;
Estabelecer contacto entre os estudantes e os profissionais e/ou empresas ligadas ao sector da biotecnologia;
Dar a conhecer aos estudantes a realidade profissional;
Capacitar os estudantes para o trabalho em equipa e num ambiente de multidisciplinaridade;
Incentivar as competências técnicas dos estudantes;
Desenvolver a criatividade, autonomia e iniciativa dos estudantes;
Exercitar a prática de princípios éticos e morais inerentes ao exercício profissional de um licenciado em Biologia e Biotecnologia;
Incentivar o desenvolvimento da capacidade empreendedora dos estudantes;
Facilitar a inserção dos estudantes no mercado de trabalho*

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 a practical application of content and methods learned during the course;
Establish contact between students and professionals and / or companies related to the biotechnology sector;
Acquaint students with the realities of the world of work;
Development of skills for working in multidisciplinary teams;
Promote technical skills;
Develop creativity, autonomy and initiative in the students;
Foster the practice of ethical and moral principles inherent in the exercise of a Biotechnologist;
Provide the development of entrepreneurial skills in students;
Promote the integration of students into the labor environment*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

O estágio decorre no 6º semestre do ciclo de estudos e engloba atividades de iniciação à prática profissional na área da Biotecnologia em especial Agrícola, Animal, Ambiental, Microbiana e Farmacêutica. Pode ser realizado em ambiente académico, empresarial ou misto. O trabalho de estágio pode ser de investigação ou de desenvolvimento tecnológico e deve envolver meios experimentais e/ou de simulação. Em ambos os casos, as atividades desenvolvidas pelos estudantes estagiários devem incluir a análise de situações novas, a recolha de informação e bibliografia pertinentes, o desenvolvimento das metodologias de abordagem ao problema proposto, a concepção de uma solução, a elaboração de um relatório de estágio e a sua apresentação e discussão pública.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

The training takes place in the 6th semester of the undergraduate course and encompasses activities of initiation into professional practice in several areas of the Biotechnology, especially in Agricultural, Animal, Environmental, Microbial and Pharmaceuticals. It can be performed in an academic, business or mixed environment. The training work can be on research or on technological development, and should involve experimental and / or simulation means. In both cases, the activities performed by student should include the analysis of new situations, gathering relevant information in the literature, the development of methodological approaches to the proposed problem, the conception of a solution, the preparation of a report and its public presentation and discussion.

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

O estágio pode ser desenvolvido nas diversas áreas da biotecnologia num contexto empresarial e/ou académico. Facilita ainda o contacto com a realidade profissional e com empresas da área de formação, incentivando a inserção no mercado de trabalho. O carácter multidisciplinar do estágio, podendo envolver componentes de índole tecnológico, laboratorial e/ou experimental, constitui uma oportunidade para o estudante aplicar e relacionar os conhecimentos adquiridos nas várias unidades curriculares do curso com a prática profissional, desenvolver as suas capacidades técnicas e de trabalho em equipa. As diversas atividades inerentes ao trabalho de estágio desenvolvem a criatividade, autonomia e iniciativa dos estudantes, e a prática de princípios éticos e morais. A escrita e a discussão pública do trabalho realizado permitem, ainda, desenvolver, de forma gradual, a análise crítica e a capacidade empreendedora dos estudantes.

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

The training work can be developed in various areas of biotechnology within a business and/or academic context. They also facilitate contact with professional realities and companies in the field of study, encouraging entry into the job market. The multidisciplinary nature of the internship, which may involve technological, laboratory, and/or experimental components, provides an opportunity for students to apply and relate the knowledge acquired in the various curricular units of the course to professional practice, developing their technical and teamwork skills. The various activities inherent in internship work develop students' creativity, autonomy, and initiative, as well as the practice of ethical and moral principles. The writing and public discussion of the work carried out also allow for the gradual development of critical analysis and entrepreneurial capacity in students.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

A metodologia de ensino adotada pelo(s) orientador(s) consiste no acompanhamento contínuo das atividades realizadas pelo estudante e na criação de condições para uma autonomia progressiva. O plano de estágio é definido pelo orientador da escola (orientador interno) ou adicionalmente por um orientador externo caso o trabalho de estágio se realize numa empresa ou numa outra instituição no espaço nacional ou europeu. Cabe ao orientador da ESAB manter um contacto regular com o orientador externo, e acompanhar o estudante supervisionando tanto na execução de técnicas, como na análise de dados, interpretação de resultados, resolução de problemas e escrita do relatório.

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

The teaching methodology used by the adviser is based on the continuous monitoring of the activities performed by the student and the creation of conditions for a progressive autonomy. The training plan is defined by the internal Adviser (home institution) or additionally by an external adviser if the work is done on a company or in other institution within the national or European level. The internal Adviser must maintain regular contact with the external adviser, and follow the student guiding him in the execution of techniques, data analysis, and interpretation of results, problem solving and report writing.

4.2.14. Avaliação (PT):

Alternativa única - (Ordinário, Trabalhador) (Final)

A avaliação final é feita com base no desempenho do estudante (30%), na escrita de um relatório de estágio (40%) e da sua defesa oral (30%), perante um Júri designado pelo Conselho Pedagógico. O orientador interno integra este Júri composto por 3 elementos. No caso de existir orientador externo pode eventualmente integrar o júri.

Adicionalmente, implementou-se um mecanismo de apoio à elaboração do relatório de estágio, com caráter formativo. Ao longo do período de estágio, os estudantes são estimulados a submeter ao orientador versões preliminares de partes estruturantes do relatório — Introdução e Objetivos (final do 1.º mês), Descrição das Atividades e Métodos (final do 2.º mês) e Resultados e Discussão (final do 3.º mês). Estas entregas têm natureza facultativa e não são objeto de avaliação formal, destinando-se exclusivamente a promover feedback atempado que contribua para a melhoria da qualidade científica e estrutural do relatório final, bem como para o desenvolvimento de competências de escrita técnico-científica.

4.2.14. Avaliação (EN):

Single Alternative - (Ordinary, Worker) (Final)

The final evaluation is based on student performance (30%), in the write of a stage report (40%) and its oral defense (30%), to a jury designated by the Pedagogic Council. The internal Adviser belongs to this jury composed of 3 elements. The external Adviser (if any) might also integrate such jury.

Additionally, a support mechanism for the preparation of the internship report was implemented, with a formative character. Throughout the internship period, students are encouraged to submit preliminary versions of the report's structuring parts to their supervisor — Introduction and Objectives (end of the 1st month), Description of Activities and Methods (end of the 2nd month), and Results and Discussion (end of the 3rd month). These submissions are optional and are not subject to formal evaluation, being intended exclusively to provide timely feedback that contributes to improving the scientific and structural quality of the final report, as well as to the development of technical-scientific writing skills.

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 o processo de avaliação adotados são complementares e permitem que os objetivos de aprendizagem sejam alcançados progressivamente. O acompanhamento contínuo do estudante pelo orientador interno e, quando aplicável, pelo orientador externo na instituição de acolhimento, garante o desenvolvimento progressivo das competências práticas e profissionais. Simultaneamente promove-se uma autonomia progressiva, incentivando a criatividade e capacidade de tomada de decisão. Esta abordagem está alinhada com os objetivos da unidade curricular, uma vez que favorece a integração do estudante num contexto profissional real, permitindo o contacto com equipas multidisciplinares e com práticas próprias do setor da biotecnologia. Adicionalmente, a avaliação do desempenho, do relatório de estágio e da defesa oral permite verificar o nível de conhecimento adquirido, da capacidade de reflexão crítica e da preparação do estudante para a sua futura integração no mercado de trabalho.

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):**

The teaching methodologies and the evaluation process adopted are complementary and allow the learning objectives to be achieved progressively. Continuous monitoring of the student by the internal advisor and, when applicable, by the external advisor at the host institution, ensures the progressive development of practical and professional skills. Simultaneously, progressive autonomy is promoted, encouraging creativity and decision-making capacity. This approach is aligned with the objectives of the curricular unit, since it favors the integration of the student into a real professional context, allowing contact with multidisciplinary teams and with practices specific to the biotechnology sector.

In addition, the evaluation of performance, the internship report, and the oral defense allows us to verify the level of knowledge acquired, the capacity for critical reflection, and the student's preparation for their future integration into the job market.

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

O apoio bibliográfico dependerá dos temas a desenvolver no trabalho/estágio.

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

The bibliographic support will depend on the topics to be developed in the work/internship.

4.2.17. Observações (PT):

Durante o estágio o orientador interno (Professor da ESAB) e o Diretor de Curso mantêm contacto com o estudante, proporcionando informação para o desenvolvimento do projeto e organização e redação do respetivo relatório final, de acordo com as normas para trabalhos técnico-científicos.

A inscrição no estágio é feita atempadamente antes do início do 3º ano/2º semestre. Adicionalmente, é feito um ajustamento do funcionamento das UCs lecionadas no 3º ano/2º semestre, de forma a funcionarem em módulos concentrados de 7 semanas, facilitando a saída do estudante para a realização do estágio no exterior. Por outro lado, a existência de UC de livre escolha neste semestre permite aumentar as possibilidades de adicionar/complementar formação no âmbito do projeto de estágio.

4.2.17. Observações (EN):

During the internship, the internal supervisor (ESAB Professor) and the Course Director maintain contact with the student, providing information for the development of the project and the organization and writing of the respective final report, in accordance with the standards for technical-scientific work.

Registration for the internship is done in time before the start of the 3rd year/2nd semester. Additionally, an adjustment is made to the functioning of the course units taught in the 3rd year/2nd semester, so that they function in concentrated 7-week modules, facilitating the student's departure to carry out the internship abroad. On the other hand, the existence of elective course units in this semester allows for increased possibilities to add/complement training within the scope of the internship project.

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):

BIB

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

BIB

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

Semestral 1ºS

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 1st S***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0; OT-4.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Ana Maria Antão Gerales - 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 a capacidade de compreender o funcionamento geral das plantas como um todo, integrado no ambiente que as envolve; identificar, explicar e articular os principais processos bioquímicos, biofísicos e fisiológicos, relacionando-os com as dinâmicas hídricas, nutricionais e energéticas, bem como com o desenvolvimento e a produtividade vegetal.***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 expected to develop the ability to understand the overall functioning of plants as an integrated whole within their surrounding environment; to identify, explain, and integrate the main biochemical, biophysical, and physiological processes, relating them to water, nutrient, and energy dynamics, as well as to plant development and productivity.***4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):***Potencial hídrico: componentes. Água no sistema solo-planta-atmosfera. Estomas (anatomia/fisiologia): monocotiledóneas vs. dicotiledóneas. Factores estruturais e ambientais que afectam a transpiração. Compromisso fotossíntese/transpiração: eficiência no uso da água. Nutrição mineral: composição mineral, elementos essenciais, soluções nutritivas. Iões na raiz: absorção e movimento. Funções estruturais/metabólicas dos nutrientes; deficiências minerais. Floema: estrutura e mecanismos de transporte. Fotorreceptores. Luz e fotossíntese: estrutura do sistema fotossintético. C3, C4 e CAM: anatomia comparada e metabolismo. Respostas a CO₂, luz e temperatura. Radiação solar e produtividade. Síntese e regulação de fotoassimilados. Fotorrespiração: factores que afectam a taxa e papel. Crescimento/desenvolvimento: fitorreguladores e tropismos. Metabolitos secundários: características, funções e resposta a patógenos. Stresse biótico/abiótico: danos e mecanismos de resposta.***4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):***Water potential: components. Water in the soil-plant-atmosphere continuum. Stomata (anatomy/physiology): monocots vs dicots. Structural and environmental factors affecting transpiration rate. Photosynthesis-transpiration trade-off: water-use efficiency. Mineral nutrition: plant mineral composition, essential elements, nutrient solutions. Ions in roots: uptake and transport. Structural/metabolic roles of nutrients; mineral deficiencies. Phloem: structure and transport mechanisms. Photoreceptors. Light and photosynthesis: structure of the photosynthetic apparatus. C3, C4 and CAM: comparative anatomy and metabolism. Responses to CO₂, light and temperature. Solar radiation and productivity. Synthesis and regulation of photo assimilates. Photorespiration: factors affecting its rate and its role. Plant growth/development: plant hormones and tropisms. Secondary metabolites: features, functions and responses to pathogens. Biotic/abiotic stress: damage and response mechanisms.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Os conteúdos programáticos foram definidos de forma coerente com os objetivos da unidade curricular, permitindo aos estudantes compreender a planta como um sistema integrado e dependente do ambiente. As relações hídricas (potencial hídrico, sistema solo-planta-atmosfera, estomas e transpiração) sustentam os processos fisiológicos e condicionam a fotossíntese, a eficiência no uso da água e a produtividade. A nutrição mineral, a absorção radicular e o transporte no floema asseguram o fornecimento e a distribuição de iões e fotoassimilados, essenciais ao metabolismo e ao crescimento. O estudo da luz, do aparelho fotossintético, dos metabolismos C3/C4/CAM e da fotorrespiração explica respostas a CO₂, luz e temperatura. Por fim, fitorreguladores, metabolitos secundários e mecanismos de stresse biótico/abiótico integram desenvolvimento, adaptação e sobrevivência.

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

The program contents are aligned with the course objectives, enabling students to understand the plant as an integrated system shaped by its environment. Water relations (water potential, the soil-plant-atmosphere continuum, stomata and transpiration) underpin key physiological processes and constrain photosynthesis, water-use efficiency and productivity. Mineral nutrition, root uptake and phloem transport ensure the supply and distribution of ions and photoassimilates required for metabolism and growth. The study of light, the photosynthetic apparatus, C3/C4/CAM metabolism and photorespiration explains plant responses to CO₂, light and temperature. Finally, plant hormones, secondary metabolites and biotic/abiotic stress mechanisms integrate development, adaptation and survival.

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

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas presenciais, de carácter expositivo, apoiadas por recursos audiovisuais, para aquisição e consolidação dos conceitos fundamentais de Fisiologia Vegetal. A componente prática decorre em laboratório, com execução de protocolos experimentais associados aos principais temas da unidade curricular, promovendo a aplicação dos conhecimentos, o treino de técnicas laboratoriais e a interpretação crítica de resultados. A integração entre teoria e prática é reforçada através de pesquisa orientada e da realização de um pequeno trabalho, apresentado oralmente, baseado na resposta a uma questão relacionada com a matéria teórica e/ou prática, valorizando a capacidade de síntese, comunicação científica e articulação de conceitos. Sempre que pertinente, recorrem-se também a metodologias activas (discussão orientada, resolução de problemas e análise de casos), visando aprofundar a compreensão e a autonomia na aprendizagem.

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

Teaching methodologies combine face-to-face lectures, delivered in an expository format and supported by audiovisual resources, to introduce and consolidate the fundamental concepts of Plant Physiology. The practical component takes place in the laboratory and involves the execution of experimental protocols linked to the main course topics, promoting the application of knowledge, the development of laboratory skills and the critical interpretation of results. The integration between theory and practice is reinforced through guided research and a short assignment, presented orally, based on answering a question related to the theoretical and/or practical content, fostering synthesis, scientific communication and the ability to connect concepts. Whenever appropriate, active-learning approaches are also used (guided discussion, problem solving and case analysis) to deepen understanding and encourage learner autonomy.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação pode ser realizada por avaliação contínua ou por exame final teórico-prático. A aprovação à UC requer classificação final ? 9,5 valores (0–20).

1) Avaliação contínua (regime geral)

- Duas frequências teórico-práticas: 75% da nota final (média das duas).*

Aprovação: média ? 9,5 valores.

- Apresentação oral de uma resposta a uma pergunta de natureza teórica e/ou prática: 25% da nota final.*

Obrigatória, excepto para estudantes trabalhadores.

2) Exame final teórico-prático

- Para estudantes no regime geral: exame final = 75% + apresentação = 25% (quando realizada).*

Aprovação: nota do exame ? 9,5 valores.

- Para estudantes trabalhadores e para alunos que não realizem a apresentação: exame final = 100% da nota final.*

Aprovação: nota do exame ? 9,5 valores.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment may be carried out through continuous assessment or a final theoretical–practical exam. To pass the course unit, students must obtain a final grade $\geq 9.5/20$.

1) Continuous assessment (general regime)

- Two theoretical–practical tests: 75% of the final grade (average of both).

Pass requirement: average $\geq 9.5/20$.

- Oral presentation answering a question on theoretical and/or practical content: 25% of the final grade.

Mandatory, except for working students.

2) Final theoretical–practical exam

- For students in the general regime: final exam = 75% + oral presentation = 25% (when completed).

Pass requirement: exam grade $\geq 9.5/20$.

- For working students and for students who do not complete the oral presentation: final exam = 100% of the final grade.

Pass requirement: exam grade $\geq 9.5/20$.

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 estão alinhadas com os objectivos da unidade curricular, promovendo a compreensão integrada do funcionamento das plantas e a aplicação de conceitos biofísicos, bioquímicos e fisiológicos. A componente teórica fornece a base conceptual, apoiada por exposição estruturada e pesquisa orientada, sendo consolidada pela experimentação em laboratório. A avaliação contempla, com peso equivalente, a componente teórica e a componente prática, valorizando tanto o domínio conceptual como as competências laboratoriais, a recolha e interpretação de resultados e o rigor técnico. Inclui-se ainda um pequeno trabalho, apresentado oralmente, baseado na resposta a uma questão da matéria teórica e/ou prática, reforçando a capacidade de síntese e, sobretudo, a integração das diferentes partes da matéria. Estas abordagens incentivam a autonomia e o desenvolvimento do pensamento científico.

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

Teaching methodologies are aligned with the course objectives, promoting an integrated understanding of how plants function and the application of biophysical, biochemical and physiological concepts. The theoretical component provides the conceptual foundation through structured lectures and guided research and is consolidated through laboratory experimentation. Assessment includes theoretical and practical components with equal weight, valuing both conceptual mastery and laboratory skills, data collection and interpretation, and technical rigor. It also includes a short assignment, presented orally, based on answering a question related to the theoretical and/or practical content, strengthening students' ability to synthesize and, above all, to integrate the different parts of the syllabus. These approaches encourage autonomy and the development of scientific thinking.

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

Azcón-Bieto, J., & Talón, M. (2008). *Fundamentos de fisiología vegetal* (2.ª ed.). Interamericana–McGraw-Hill.

Jain, V. K. (2022). *Fundamentals of plant physiology* (20th ed.). S. Chand Publishing.

Raven, P. H., Evert, R. F., & Eichhorn, S. E. (2012). *Biology of plants* (8th ed.). W. H. Freeman.

Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M., & Murphy, A. (2023). *Plant physiology and development* (7th ed.). Oxford University Press.

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

Azcón-Bieto, J., & Talón, M. (2008). *Fundamentos de fisiología vegetal* (2.ª ed.). Interamericana–McGraw-Hill.

Jain, V. K. (2022). *Fundamentals of plant physiology* (20th ed.). S. Chand Publishing.

Raven, P. H., Evert, R. F., & Eichhorn, S. E. (2012). *Biology of plants* (8th ed.). W. H. Freeman.

Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M., & Murphy, A. (2023). *Plant physiology and development* (7th ed.). Oxford University Press.

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

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Genetics***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***BIB***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***BIB***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):***162.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0; OT-4.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Paula Cristina dos Santos Baptista - 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 visa fornecer conhecimentos integrados nas áreas da genética clássica, molecular, de populações e quantitativa, bem como das suas aplicações biotecnológicas.**Pretende-se que os estudantes sejam capazes de:*

- 1. Aplicar os princípios da hereditariedade mendeliana e interpretar padrões de transmissão genética*
- 2. Analisar desvios às leis de Mendel*
- 3. Conhecer a natureza, estrutura e organização do material hereditário*
- 4. Explicar mecanismos de hereditariedade extracromossómica*
- 5. Conhecer técnicas modernas de análise da variabilidade genética*
- 6. Identificar e interpretar mutações génicas e cromossómicas*
- 7. Avaliar a estrutura genética de populações e os fatores evolutivos*
- 8. Analisar a hereditariedade de caracteres quantitativos*
- 9. Adquirir os conhecimentos básicos de genética molecular e genómica*
- 10. Interpretar relações genótipo-fenótipo em diferentes contextos biológicos*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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 course aims to provide integrated knowledge in the areas of classical, molecular, population, and quantitative genetics, as well as their biotechnological applications.

Students are expected to be able to:

1. Apply the principles of Mendelian inheritance and interpret genetic transmission patterns
2. Analyze deviations from Mendel's laws
3. Understand the nature, structure, and organization of hereditary material
4. Explain mechanisms of extrachromosomal inheritance
5. Know modern techniques for analyzing genetic variability
6. Identify and interpret gene and chromosomal mutations
7. Assess the genetic structure of populations and evolutionary factors
8. Analyze the inheritance of quantitative traits
9. Acquire basic knowledge of molecular genetics and genomics
10. Interpret genotype–phenotype relationships in different biological contexts

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Conceito de genética e sua evolução. Genética mendeliana. Alelomorfismo e pseudoalelomorfismo. Hereditariedade ligada ao sexo. Características influenciadas e limitadas pelo sexo. Interação Fatorial: epistasia simples e dupla, dominante e recessiva. Bases moleculares da hereditariedade: localização e caracterização do material hereditário. Replicação do DNA. Estrutura e organização das moléculas hereditárias: cromossoma, DNA mitocondrial e cloroplastidial. Hereditariedade citoplasmática: efeito materno. Análise do genoma: métodos para o estudo do DNA e análise molecular da variabilidade genética. Mutações gênicas e cromossômicas (estruturais e numéricas). Mecanismos de reparação do DNA. Ligação fatorial e sobre cruzamento. Genética de populações: Lei de Hardy-Weinberg (ilacões e consequências). Genética quantitativa: conceito de poligenes, variância ambiental e genotípica. Relação Genótipo–Fenótipo. Aplicações biotecnológicas da genética na saúde, agricultura e indústria.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Concept of genetics and its evolution. Mendelian genetics. Multiple alleles and pseudoalelomorphism. Sex-linked inheritance. Traits influenced and limited by sex. Factorial interaction: simple and double epistasis, dominant and recessive. Molecular bases of heredity: location and characterization of hereditary material. DNA replication. Structure and organization of hereditary molecules: chromosome, mitochondrial DNA, and chloroplast DNA. Cytoplasmic inheritance: maternal effect. Genome analysis: methods for DNA study and molecular analysis of genetic variability. Gene and chromosomal mutations (structural and numerical). DNA repair mechanisms. Factorial linkage and crossing-over. Population genetics: Hardy-Weinberg Law (deductions and consequences). Quantitative genetics: concept of polygenes, environmental and genotypic variance. Genotype–phenotype relationship. Biotechnological applications of genetics in health, agriculture, and industry.

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

Os conteúdos da UC articulam-se diretamente com os objetivos de aprendizagem.

A genética clássica (leis de Mendel, alelomorfismo, hereditariedade ligada ao sexo, interações fatoriais) suportam os objetivos 1 e 2.

As bases moleculares da hereditariedade, replicação do DNA e hereditariedade citoplasmática garantem a compreensão da natureza e organização do material genético (objetivos 3 e 4).

A análise do genoma, mutações e mecanismos de reparação do DNA respondem aos objetivos 5 e 6, suportando a interpretação da variabilidade genética.

A inclusão da genética de populações e da genética quantitativa, permite dar a conhecer a dinâmica da genética populacional e forças evolutivas (objetivo 7) bem como a hereditariedade de caracteres quantitativos (objetivo 8).

Os conteúdos dedicados à genética molecular, genómica e às aplicações biotecnológicas asseguram a consolidação dos conhecimentos básicos nestas áreas e à interpretação das relações genótipo–fenótipo (objetivos 9 e 10).

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

The course unit contents align directly with the learning objectives.

Classical genetics (Mendel's laws, allelic variation, sex-linked inheritance, factorial interactions) supports objectives 1 and 2.

The molecular bases of heredity, DNA replication, and cytoplasmic inheritance ensure understanding of the nature and organization of genetic material (objectives 3 and 4).

Genome analysis, mutations, and DNA repair mechanisms address objectives 5 and 6, supporting the interpretation of genetic variability.

The inclusion of population genetics and quantitative genetics enables understanding of population genetic dynamics and evolutionary forces (objective 7), as well as the inheritance of quantitative traits (objective 8).

The content dedicated to molecular genetics, genomics, and biotechnological applications consolidates basic knowledge in these areas and supports the interpretation of genotype–phenotype relationships (objectives 9 and 10).

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

As metodologias de ensino usadas na UC promovem uma aprendizagem ativa e uma integração gradual entre os conteúdos teóricos e práticos, favorecendo o desenvolvimento de competências cognitivas, analíticas e aplicadas no domínio da Genética.

Nas aulas teóricas apresentam-se, de forma estruturada, os conteúdos fundamentais da genética clássica, molecular, de populações e quantitativa, recorrendo a meios audiovisuais que facilitam a compreensão de conceitos mais complexos. Nestas aulas são igualmente utilizadas plataformas interativas, como o Kahoot, com o intuito de consolidar os conhecimentos, promover a participação ativa dos estudantes e monitorizar de forma imediata o seu nível de compreensão dos conteúdos.

As aulas práticas laboratoriais encontram-se diretamente articuladas com as aulas teóricas, reforçando a ligação entre a teoria e a aplicação biotecnológica dos conhecimentos da área da genética. Nestas aulas são desenvolvidas atividades experimentais e exercícios de aplicação que permitem aos estudantes adquirir competências técnicas, capacidade de análise de dados e raciocínio crítico.

A plataforma de IPB Virtual é utilizada como ferramenta complementar de apoio ao processo de ensino-aprendizagem, disponibilizando materiais de estudo, protocolos laboratoriais, exercícios, bibliografia, recursos multimédia e informações relevantes.

A combinação entre aulas teóricas e aulas práticas, o recurso a ferramentas digitais interativas e o apoio online (IPB Virtual) asseguram um processo de ensino-aprendizagem mais ativo, participativo e orientado para o desenvolvimento de competências científicas e profissionais na área da Genética.

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

The teaching methodologies used in this course promote active learning and a gradual integration of theoretical and practical contents, fostering the development of cognitive, analytical, and applied skills in the field of Genetics.

In the theoretical classes, the fundamental contents of classical, molecular, population, and quantitative genetics are presented in a structured manner, using audiovisual resources that facilitate the understanding of more complex concepts. Interactive platforms such as Kahoot are also used to consolidate knowledge, encourage active student participation, and provide immediate feedback on students' level of understanding.

Laboratory practical classes are directly articulated with the theoretical sessions, strengthening the link between theory and the biotechnological application of genetic knowledge. During these classes, experimental activities and problem-solving exercises are carried out, enabling students to develop technical skills, data analysis abilities, and critical thinking.

The IPB Virtual platform is used as a complementary tool to support the teaching-learning process, providing study materials, laboratory protocols, exercises, bibliography, multimedia resources, and relevant information.

The combination of theoretical and practical classes, the use of interactive digital tools, and online support (IPB Virtual) ensures a more active, participatory teaching-learning process focused on the development of scientific and professional competencies in Genetics.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação regular da unidade curricular é efetuada de forma contínua e sumativa, integrando uma componente prática e outra teórica, com ponderações de 40% e 60% na classificação final, respetivamente.

A componente prática é avaliada através de uma prova escrita centrada nos trabalhos laboratoriais e nos exercícios desenvolvidos ao longo das aulas práticas. A componente teórica é avaliada mediante a realização de duas provas escritas, a primeira a meio do semestre e a segunda na época normal de exames, ambas incidindo sobre os conteúdos lecionados nas aulas teóricas.

A avaliação de recurso ou de estudantes em situação específica é efetuada através de duas provas escritas, uma da componente prática e outra da componente teórica, englobando todos os conteúdos programáticos da unidade curricular.

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment of the course unit is carried out on a continuous basis, comprising a practical component and a theoretical component, weighted at 40% and 60% of the final grade, respectively.

The practical component is assessed through a written test focused on the laboratory work and exercises carried out during practical classes. The theoretical component is assessed through two written tests, the first held approximately halfway through the semester and the second during the regular examination period, both covering the contents taught in the theoretical classes.

The resit assessment, as well as assessment for students under specific regimes, consists of two written tests, one for the practical component and one for the theoretical component, covering the entire syllabus of the course unit.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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 avaliação estão alinhadas aos objetivos da unidade curricular.

Nas aulas teóricas recorre-se a uma estratégia de exposição em que a participação dos estudantes será estimulada através do seu envolvimento na análise, interpretação e compreensão dos princípios fundamentais relacionados com a temática da genética clássica, molecular, de populações e evolutiva. Esta metodologia desenvolve a capacidade de raciocínio científico e de integração de conhecimentos dos estudantes nestas áreas da genética. O uso de ferramentas digitais nas aulas teóricas, tais como o Kahoot, contribui para uma aprendizagem mais dinâmica e centrada no estudante, permitindo uma monitorização do seu desempenho e implementar de forma contínua medidas de melhoria.

Nas aulas Práticas, a realização de atividades de natureza laboratorial permite a consolidação gradual e sustentada do conhecimento adquirido nas aulas teóricas. Adicionalmente, promovem o desenvolvimento de uma série de competências, incluindo o raciocínio científico e o pensamento crítico, a capacidade de planear e executar procedimentos experimentais, a capacidade de análise e interpretação de resultados, a resolução 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):

In the theoretical classes, a lecture-based strategy is adopted in which student participation is encouraged through their involvement in the analysis, interpretation, and understanding of the fundamental principles related to classical, molecular, population, and evolutionary genetics. This methodology fosters students' scientific reasoning skills and their ability to integrate knowledge across these areas of genetics. The use of digital tools in theoretical classes, such as Kahoot, contributes to a more dynamic and student-centred learning environment, enabling the monitoring of student performance and the continuous implementation of improvement measures.

In the practical classes, laboratory-based activities allow for the gradual and sustained consolidation of the knowledge acquired in the theoretical sessions. Additionally, they promote the development of a range of competencies, including scientific reasoning and critical thinking, the ability to plan and carry out experimental procedures, data analysis and interpretation skills, problem-solving abilities, and teamwork.

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

Griffiths AJF, Peichel C, Doebley J, 2020. *Introduction to Genetic Analysis*. 12th Edition. Macmillan Learning
Klug WS, Cummings MR, Spencer C, Palladino MA, Killian D, 2021. *Concepts of Genetics*. 12th Edition. Pearson Education
Pierce B.A., 2024. *Genetics: A Conceptual Approach, Update*. Seventh Edition, ISBN:9781319593117

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

Griffiths AJF, Peichel C, Doebley J, 2020. *Introduction to Genetic Analysis*. 12th Edition. Macmillan Learning
Klug WS, Cummings MR, Spencer C, Palladino MA, Killian D, 2021. *Concepts of Genetics*. 12th Edition. Pearson Education
Pierce B.A., 2024. *Genetics: A Conceptual Approach, Update*. Seventh Edition, ISBN:9781319593117

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Gestão de Empresas e Empreendedorismo

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Gestão de Empresas e Empreendedorismo

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Business Management and Entrepreneurship

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

CSE

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

SBS

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****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):***162.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - TP-60.0; OT-4.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Alda Maria Vieira Matos Gonçalves - 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):***No final da unidade curricular, o aluno deverá ser capaz de:**Avaliar a importância da gestão de empresas e o seu enquadramento na envolvente contextual.**Aplicar a análise SWOT e formular estratégias empresariais.**Conhecer e aplicar os instrumentos práticos do Marketing.**Desenvolver a capacidade de liderança e as aptidões de comunicação dos alunos.**Estimular o potencial empreendedor dos alunos.**Analisar a situação económico-financeira da empresa.**Conhecer os determinantes da criação de empresas de sucesso.**Analisar a viabilidade económico-financeira de um projeto de investimento.***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***At the end of the course unit, students should be able to:**Assess the importance of business management and of its environmental context.**Do a SWOT analysis and formulate strategies.**Understand and apply the key concepts and tools of Marketing.**Improve the students' leadership and communication skills.**Boost up the students' entrepreneurship potential.**Analyze the economic and financial situation of the enterprise.**Identify the determinant factors for creating a successful enterprise.**Development of new business models*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Gestão empresarial

- Introdução: o que é uma organização; a empresa: um caso particular de organização; visão sistémica da empresa; os stakeholders da empresa; o papel do gestor.
- Gestão estratégica: missão e objetivos da empresa; como construir uma estratégia empresarial: o processo de avaliação, escolha e implementação;
- Gestão comercial ou Marketing: formulação da estratégia de marketing: análise interna e externa;
- Gestão de recursos humanos: liderança e motivação; trabalho de equipa e gestão de conflitos;
- Gestão Financeira: análise da situação económico-financeira da empresa.

2. Empreendedorismo:

- Introdução: Conceito, tipos e benefícios do empreendedorismo; Perfil do empreendedor.
- Empreendedorismo em Portugal: Fatores condicionantes e programas de apoio.
- Fatores determinantes na criação de empresas: o empreendedor, a ideia e o mercado.
- Desenvolvimento de novos modelos de negócios: CANVAS.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Enterprise Management:

- Introduction: what is an organization?; the company: a particular case of organization; the systemic vision of the enterprise; the stakeholders; the manager's role
- Strategic management: mission and business objectives; how to build a business strategy: the process of evaluation, selection and implementation;
- Commercial management or Marketing: formulation of marketing strategy: internal and external analysis;
- Human resources management: leadership and motivation, teamwork and conflict management;
- Financial management: analysis of the economic and financial situation of the company

2. Entrepreneurship:

- Introduction: Concept, types and benefits of entrepreneurship; Entrepreneurial profile
- Entrepreneurship in Portugal: Shaping factors and supporting programs
- Determinant factors for business creation: The entrepreneur, the idea and the market
- Development of new business models: CANVAS

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

Na 1ª parte da UC pretende familiarizar os alunos com os fundamentos da gestão de empresas, nomeadamente: compreender o que é uma empresa e o modo como a envolvente condiciona o seu sucesso, através do estudo da visão sistémica das organizações; formular o plano estratégico da empresa, utilizando instrumentos como a análise SWOT e a Teoria do Ciclo de Vida dos Produtos; elaborar o plano de marketing da empresa, recorrendo à técnica de segmentação do mercado e aplicando os 4p's do Marketing-mix; estimular o potencial de liderança dos alunos, através do estudo das principais abordagens motivacionais e estilos de liderança; e avaliar a viabilidade económico-financeira da empresa através da análise dos principais rácios de gestão financeira. A 2ª parte pretende dotar os alunos de competências que lhes permitam constituir a própria empresa, particularmente: conhecer os programas de apoio ao empreendedorismo; desenhar novos modelos de negócios.

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

The 1st part of CU aims to familiarize students with the fundamentals of business management. Namely, apply the systemic vision of the organization in order to understand what is an enterprise and how their environment shapes its success; use tools as SWOT analysis and product life cycle theory to the formation of the enterprise strategic plan; employ customer, competitors and market analysis, and marketing mix 4 Ps, to create the company marketing plan; study the main motivation approaches and leadership types to stimulate students leadership potential; and analyses the main financial management ratios to assess the economic and financial situation of the company. The 2nd part, regarding entrepreneurship, aims to provide students with the necessary skills to create their own business, particularly, by being familiar with the main public and private programs supporting entrepreneurship in Portugal; draw new businesses models.

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

Serão ministradas aulas teórico-práticas onde se apresentam e discutem situações concretas e estudos de caso, que permitam não apenas a troca de experiências, mas também a prática da tomada de decisões individuais e em grupo que ajudem a consolidar os resultados de aprendizagem. Estas serão complementadas pela orientação da docente, de modo a capacitar os alunos para a execução de um projeto/plano de negócios, com vista à criação de uma empresa "real". Os alunos serão avaliados pela realização de trabalhos práticos, individuais e em grupo, de acordo com:

- os conhecimentos evidenciados na análise crítica efetuada, tendo em vista a aplicação das matérias lecionadas aos casos práticos reais relacionados com a gestão de empresas;
- desenvolvimento de um novo modelo de negócios.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Lectures combined with class discussions aiming to involve the student in the learning process, with the presentation and discussion of "real life" exercises and case studies analysis, allowing the exchange of experiences and the practice of individual and group decision making, thus strengthening the learning outcomes. Complementarily with tutorial sessions, enabling students to develop a project/business plan, aiming to create a business. Evaluation includes a number of practical works, individual or in group, involving the critical analysis of real life case studies of business management; and the development of a new business model.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação da unidade curricular será distribuída ao longo do semestre incluindo um exame final conforme regulamento do IPB para épocas finais e especiais de avaliação e para conjuntos específicos de estudantes como aqueles que possuam estatuto de trabalhador-estudante.

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation of the curricular unit is distributed over the semester, including a final exam following the IPB rules for final and special periods of evaluation and specific students as the student with a worker student status.

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

Serão eleitos modelos metodológicos e processos reflexivos que favoreçam a aprendizagem, valorizando as metodologias participativas no processo de ensino-aprendizagem e a coerência e articulação entre conteúdos e metodologias. Assim, é adotada uma metodologia de ensino-aprendizagem ativa, pela colocação de problemas reais aos alunos, realização de trabalhos práticos e adoção de formas de avaliação periódica.

Como a unidade curricular procura dotar os estudantes não só dos conhecimentos básicos inerentes à mesma, mas essencialmente, estimular o seu interesse e capacidade para compreender e aplicar, na prática, esses conceitos, é essencial a autorreflexão de problemas reais por parte dos alunos, que os prepare para a tomada de decisões empresariais coerentes e responsáveis. Acresce, em termos organizativos e metodológicos, o princípio da diversidade explícita nos diversos tipos de metodologias propostas (desde a aula clássica às sessões em horário não-presencial, individuais e de grupo, destinadas ao acompanhamento e apoio aos trabalhos realizados).

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

The curricular unit employs methodological models and reflective processes that promote the learning process, valuing participatory methodologies in teaching-learning process and the coherence and articulation between contents and methodologies. Therefore, we adopt an active teaching and learning methodology, by presenting students with real life problem situations, carrying out practical works and adopting periodic assessment methods.

The curricular unit intends not only to provide the students with inherent basic knowledge, but fundamentally, to stimulate the students' interest and its capacity of understanding the concepts and its posterior practical application, in this way, the students' self-thinking thought of real life problems its essential, enabling them to take coherent and responsible business decisions. It follows, in organizational and methodological terms, the principle of diversity, explicit in the various types of methodologies proposed (from the classic lecture to the individual or group, problem-solving tutorial sessions, to complement and support the students' individual work).

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

ABECASSIS, F. e CABRAL, N. (2010). "Análise Económica e Financeira de Projetos", Fundação Calouste Gulbenkian, 6ª ed., Lisboa.

BARON, R. e SHANE, S. (2007). Empreendedorismo: uma Visão do Processo, Editora Thompson Learning, São Paulo.

MEGRE, L. (2018) Análise de Projetos de Investimento - uma perspetiva económica, Edições Sílabo.

CARDOSO, L. (1992). Gestão Estratégica: Enfrentar a Mudança. IAPMEI. 2ª Ed.

KOTLER, P. e ARMSTRONG, G. (2018). Princípios de Marketing. Ed. Prentice-Hall Ibéria.

OLIVEIRA, A. (2008). "Criação de Empresas", Coleção: Ferramentas para o Empreendedor, ANJE e EduWeb.

PEREIRA, J. (1991). "Criar uma empresa, alternativa ao desemprego", Coleção estudos nº9, IEFP, Lisboa.

SOUSA, A. (1999). Introdução à Gestão: Uma Abordagem Sistémica. Ed. Verbo. Lisboa – S. Paulo.

STONER, J. e FREEMAN, R. (2000). Administração. Prentice-Hall do Brasil. 5ª Ed.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

ABECASSIS, F. e CABRAL, N. (2010). "Análise Económica e Financeira de Projetos", Fundação Calouste Gulbenkian, 6ª ed., Lisboa.
BARON, R. e SHANE, S. (2007). *Empreendedorismo: uma Visão do Processo*, Editora Thompson Learning, São Paulo.
MEGRE, L. (2018) *Análise de Projetos de Investimento - uma perspetiva económica*, Edições Sílabo.
CARDOSO, L. (1992). *Gestão Estratégica: Enfrentar a Mudança*. IAPMEI. 2ª Ed.
KOTLER, P. e ARMSTRONG, G. (2018). *Princípios de Marketing*. Ed. Prentice-Hall Ibéria.
OLIVEIRA, A. (2008). "Criação de Empresas", Coleção: Ferramentas para o Empreendedor, ANJE e EduWeb.
PEREIRA, J. (1991). "Criar uma empresa, alternativa ao desemprego", Coleção estudos nº9, IIEFP, Lisboa.
SOUSA, A. (1999). *Introdução à Gestão: Uma Abordagem Sistemica*. Ed. Verbo. Lisboa – S. Paulo.
STONER, J. e FREEMAN, R. (2000). *Administração*. Prentice-Hall do Brasil. 5ª Ed.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Histofisiologia Animal

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Histofisiologia Animal

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Animal histophysiology

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

BIB

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

BIB

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):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0; OT-4.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• *Sandra Sofia Quinteiro Rodrigues - 30.0h*

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

• *Teresa Maria Montenegro Araújo A. Correia - 30.0h*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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 o estudante:

- Adquirir conhecimento da constituição e função dos principais tecidos, órgão e sistemas de origem animal
 - Entenda como a organização microscópica (epitélios, glândulas, matriz extracelular, vascularização, inervação) determina a função e a resposta do tecido.
 - Interprete adaptações funcionais de como os tecidos mudam com a idade, estímulos, carga mecânica, hormonas entre outros.
 - Desenvolva competências laboratoriais em termos de identificação de lâminas ao microscópio ou outras imagens, processamento histológico e colorações, bem como compreenda a relação entre a estrutura/função dos diferentes tecidos.
- No final o estudante deverá adquirir uma visão global da estrutura e funcionalidade de um organismo.*

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 student is expected to:

- Acquire knowledge of the constitution and function of the main tissues, organs, and systems of animal origin.
- Understand how microscopic organization (epithelia, glands, extracellular matrix, vascularization, innervation) determines the function and response of the tissue.
- Interpret functional adaptations of how tissues change with age, stimuli, mechanical load, hormones, among others.
- Develop laboratory skills in terms of identifying slides under a microscope or other images, histological processing and staining, as well as understand the relationship between the structure/function of different tissues.

At the end, the student should acquire a global view of the structure and functionality of an organism.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Parte Teórica:

- 1- Classificação dos diferentes tecidos epiteliais. Introdução definição e propósitos.
- 2- Tecido conjuntivo. Definição e função.
- 3- Sangue e diferentes funções.
- 4- Sistema muscular estrutura e função
- 5- Sistema cardiovascular.
- 6- Sistema nervoso.
- 7- Sistema endócrino. Principais glândulas endócrinas.
- 8- Sistema respiratório.
- 9- Sistema digestivo.
- 10- Sistema Urinário. Rim, organização geral e diferenças entre espécies.
- 11- Sistema reprodutor do macho.
- 12- Sistema reprodutor da fêmea.

Parte Prática: Observação e identificação de lâminas ao microscópio dos diferentes tecidos. Diferentes etapas na elaboração de um corte histológico. Construção de modelos histológicos em três dimensões. Visita de estudo

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Theoretical Part:

- 1- Classification of different epithelial tissues. Introduction, definition, and purposes.
- 2- Connective tissue. Definition and function.
- 3- Blood and different functions.
- 4- Muscular system: structure and function.
- 5- Cardiovascular system.
- 6- Nervous system.
- 7- Endocrine system. Main endocrine glands.
- 8- Respiratory system.
- 9- Digestive system.
- 10- Urinary system. Kidney, general organization, and differences between species.
- 11- Male reproductive system.
- 12- Female reproductive system.

Practical Part: Observation and identification of microscope slides of different tissues. Different stages in the preparation of a histological section. Construction of three-dimensional histological models. Study visit.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Com os conteúdos programáticos apresentados pretendemos dar a conhecer os diferentes tecidos presentes na parte animal dando a ideia de um todo organizado e com funções determinadas. Os diferentes tecidos estão organizados em órgão e em sistemas que se interligam para formar o organismo com diferentes funções. Pretende-se que o estudo da estrutura esteja sempre ligado à noção de função e evolução. As práticas laboratoriais permitiram destreza no manuseamento de material e capacidade de desenvolver protocolos de histofisiologia. Construção de modelos tridimensionais de diferentes tecidos em grupo promovendo a comunicação entre alunos e a apresentação de trabalho prático de uma forma científica.

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

With the content of the presented program, we aim to introduce the different tissues present in the animal kingdom, giving the idea of an organized whole with specific functions. The different tissues are organized into organs and systems that interconnect to form the organism with different functions. The intention is that the study of structure is always linked to the notion of function and evolution. Laboratory practices allowed for skill in handling materials and the ability to develop histophysiology protocols. Construction of three-dimensional models of different tissues in groups promoted communication between students and the presentation of practical work in a scientific manner

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

*Aulas teóricas com exposição de conceitos fundamentais, complementadas, por vídeos ilustrativos e quizizz para promover aulas mais interativas.
Aulas práticas de processamento de amostras para cortes histológicos. Observação e identificação dos diferentes tecidos e sistemas, ao microscópio.
Construção de modelos histológicos 3D, promovendo skills paralelos, como criatividade, comunicação científica e análise crítica.
Utilização de plataformas de simulação experimental para apreender a dualidade estrutura/função dos tecidos e sistemas.*

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

Theoretical classes with exposition of fundamental concepts, complemented by illustrative videos and quizzes to promote more interactive classes. Practical classes on sample processing for histological sections. Observation and identification of different tissues and systems under a microscope. Construction of 3D histological models, promoting parallel skills such as creativity, scientific communication, and critical analysis. Use of experimental simulation platforms to understand the structure/function duality of tissues and systems.

4.2.14. Avaliação (PT):

*Avaliação contínua- 0,7 Parte teórica (dois testes teórico-práticos) + 0,3 Parte prática (construção de um modelo histológico 3D com apresentação + participação nas aulas práticas) (ordinário e trabalhador-estudante)
Exame final- Teste teórico prático 100% (ordinário e trabalhador-estudante)
Exame de recurso- Teste teórico prático 100% (ordinário e trabalhador-estudante)
Época especial- Exame teórico prático 100% (finalistas e dirigentes associativos)*

4.2.14. Avaliação (EN):

*Continuous Assessment - 0.7 Theoretical Part (two theoretical-practical tests) + 0.3 Practical Part (construction of a 3D histological model with presentation + participation in practical classes) (Ordinary and working students)
Final Exam - Theoretical-practical test 100%
Supplementary - Theoretical-practical test 100% (Ordinary and working students)
Special Session - Theoretical-practical exam 100% (Finalists and association leaders)*

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-aprendizagem empregues têm em conta a concretização dos objetivos definidos e a aquisição de competências de carácter teórico sem deixar de fornecer os princípios básicos, de índole mais prática, mas fundamentais, para uma boa performance profissional. A associação entre a componente teórica e prática conjuntamente com o trabalho de pesquisa em equipa proporcionam oportunidades para o aprofundamento do conhecimento da dualidade estrutura/função, conferindo ao estudante capacidades de maior sucesso e adaptação ao mundo do trabalho. A componente prática consiste na utilização de materiais e equipamentos de laboratório os quais proporcionam uma maior destreza e sistematização do trabalho laboratorial. A forma como os alunos são convidados a demonstrar a aquisição do seu conhecimento prático, através da criação de modelos histológicos 3D, estimula a sua percepção da importância da estrutura/função ao nível biológico. Utilização da biblioteca da Escola Agrária e a b-ON, para aprofundar conhecimentos transmitidos nas aulas e orientar o estudo de cada aluno, promovendo a sua autonomia.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

The teaching-learning methodologies employed consider the achievement of defined objectives and the acquisition of theoretical skills, while also providing the basic, more practical but fundamental principles for good professional performance. The association between the theoretical and practical components, together with team research work, allows for a deeper understanding of the structure/function duality, giving students greater capacity for success and adaptation to the world of work. The practical component consists of the use of laboratory materials and equipment, which provide greater dexterity and systematization of laboratory work. The way students are invited to demonstrate their acquisition of practical knowledge through the creation of 3D histological models stimulates their understanding of the importance of structure/function at the biological level. The use of the Agricultural School library and b-ON is facilitated to deepen knowledge transmitted in class and guide each student's study, promoting their autonomy.

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

Andral, F.G.,Ferrari, O, 2014. Atlas digital de histologia básica. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Biológicas, departamento de Histologia. Disponível online (<https://departamentos.uel.br/enfermagem/wp-content/uploads/2023/11/Atlas-Digital-de-Histologia-Basica.pdf>)
Cunningham, J. G., (2004). Tratado de Fisiologia Veterinária. Terceira Edição. Guanabara KooGan.
Dukes fisiologia dos animais domésticos. (2006). Brasil: Guanabara Koogan.
Junqueira, L. C. U., Carneiro, J. (2013). Histologia básica. Brasil: Guanabara-Koogan.
Samuelson, D. A. (2007). Textbook of Veterinary Histology. Reino Unido: Saunders-Elsevier.

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

Andral, F.G.,Ferrari, O, 2014. Atlas digital de histologia básica. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Biológicas, departamento de Histologia. Disponível online (<https://departamentos.uel.br/enfermagem/wp-content/uploads/2023/11/Atlas-Digital-de-Histologia-Basica.pdf>)
Cunningham, J. G., (2004). Tratado de Fisiologia Veterinária. Terceira Edição. Guanabara KooGan.
Dukes fisiologia dos animais domésticos. (2006). Brasil: Guanabara Koogan.
Junqueira, L. C. U., Carneiro, J. (2013). Histologia básica. Brasil: Guanabara-Koogan.
Samuelson, D. A. (2007). Textbook of Veterinary Histology. Reino Unido: Saunders-Elsevier.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Informática e Estatística

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Informática e Estatística

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Computer Science and Statistics

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

INF:MAE

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

COM:MAS

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):

175.5

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-30.0; PL-45.0; OT-4.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.5

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

• Sérgio Alípio Domingues Deusdado - 60.0h

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

• Pedro Miguel Lopes Bastos - 15.0h

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

Perceber o funcionamento básico de um sistema informático para uma melhor integração e proficiência em todas as tarefas que dependem das TIC.

Ter a capacidade de intervir e produzir por intermédio de redes telemáticas e seus serviços, criando conteúdos online ou outros recursos e serviços web.

Aumento da produtividade pelo uso eficiente de ferramentas informáticas que automatizam a análise e tratamento de dados, no âmbito geral e no âmbito estatístico.

Formalizar e aplicar métodos analíticos de forma correta em problemas que envolvam o resultado de experiências aleatórias.

Adquirir competências na apreensão, armazenamento e tratamento de dados com valor estatístico.

Compreender e implementar os métodos estatísticos de base, sabendo interpretar os resultados e apresentá-los de forma adequada.

Ter a capacidade de inferir conclusões, com base na determinação de correlações estatísticas e no estudo probabilístico.

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 the basic operation of a computer system for better integration and proficiency in all ICT-dependent tasks.

Possess the ability to intervene and produce through telematic networks and their services, creating online content or other web resources and services.

Increase productivity through the efficient use of computing tools that automate data analysis and processing, both in general and statistical contexts.

Formalize and correctly apply analytical methods to problems involving the results of random experiments.

Acquire skills in the collection, storage, and processing of data with statistical value.

Understand and implement basic statistical methods, knowing how to interpret the results and present them appropriately.

Possess the ability to infer conclusions based on the determination of statistical correlations and probabilistic studies.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Introdução à informática: Informação digital; Arquitetura e funcionamento de um computador

Sistemas operativos: Constituintes, Tipos e Funções

Redes de computadores: funcionamento; tipologia e topologias

Internet: TCP/IP e DNS; Endereçamento IP; Serviços; WWW; Hipertexto e Desenvolvimento web

Análise e tratamento de dados em MS Excel: Fórmulas; Funções; Bases de dados; Gráficos; Macros; Elementos de formulário; Tabelas dinâmicas

Análise e tratamento estatístico de dados em PSPP: Dados e variáveis; Análises descritivas; Correlações; Geração e formatação de gráficos

Estatística Descritiva: Tipos de dados e incertezas de medida; Amostragem e distribuições; Estatísticas e medidas de tendência central;

Medidas de localização; Características de dispersão; Assimetria e Curtose; Representações gráficas

Teoria da Probabilidade: Probabilidade; Distribuições de Frequência; Variáveis Aleatórias

Distribuição de Probabilidades

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

*Introduction to Informatics: Digital Information; Computer Architecture and Operation
Operating Systems: Components, Types, and Functions
Computer Networks: Operation; Typology and Topologies
Internet: TCP/IP and DNS; IP Addressing; Services; WWW; Hypertext and Web Development
Data Analysis and Processing in MS Excel: Formulas; Functions; Databases; Charts; Macros; Form Elements; Pivot Tables
Statistical Data Analysis and Processing in PSPP: Data and Variables; Descriptive Analysis; Correlations; Chart Generation and Formatting
Descriptive Statistics: Data Types and Measurement Uncertainties; Sampling and Distributions; Statistics and Measures of Central
Tendency; Measures of Location; Dispersion Characteristics; Skewness and Kurtosis; Graphical Representations
Probability Theory: Probability; Frequency Distributions; Random Variables
Probability Distributions*

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

*Programa elaborado numa sequência lógica de aprendizagem, integrativo, independentemente do background formativo dos alunos e do seu nível técnico em TICs. Os conteúdos do programa focados nas competências profissionais e na produtividade no mundo digital, bem como na consecução dos objetivos académicos durante a sua formação superior. Capacidade de exploração profícua de ferramentas informáticas, de integração na sociedade da informação e de obtenção de conhecimento pela análise informatizada de dados são considerados pontos basilares nesta UC, pelo que as técnicas que suportam estes desideratos representam o núcleo dos conteúdos programáticos ministrados.
Sendo mandatório dominar o tratamento informático de dados, no âmbito geral e no âmbito estatístico, fornece-se uma forte componente aplicacional usando ferramentas informáticas de referência, e inclui-se o desenvolvimento de miniprojectos de aplicação, preferencialmente em grupo ou equipa, nas aulas práticas.*

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

*This program is developed in a logical learning sequence and is integrative, regardless of the students' educational background or their technical proficiency in ICTs. The program content focuses on professional skills and productivity in the digital world, as well as the achievement of academic goals during higher education. The ability to effectively explore IT tools, integrate into the information society, and acquire knowledge through computerized data analysis are considered fundamental pillars of this course unit (UC); therefore, the techniques supporting these objectives form the core of the syllabus.
Since mastering computerized data processing—in both general and statistical contexts—is mandatory, the course provides a strong applied component using industry-standard IT tools. This includes the development of applied mini-projects in practical classes, preferably conducted in groups or teams.*

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

*Aulas presenciais (teóricas e práticas) com: exposição demonstrativa, disponibilização tutorial de conteúdos e exemplificação da sua aplicação; exploração de ferramentas informáticas; trabalho aplicado para consolidação de conhecimentos, trabalhos protocolados, desenvolvimento de miniprojectos nas áreas consideradas mais relevantes, que configuram trabalhos práticos que se incluem como itens de avaliação.
Em complementaridade com o sistema presencial, a disciplina conta com as faculdades do sistema de e-learning do IPB para conteúdos e apoio aos estudantes.*

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

*Classes (theoretical and practical) with: demonstrative exhibition, providing content tutorial and examples of its application; exploitation of informatics tools; applied work and exercises for consolidation of knowledge, work filed, small projects development in areas considered most relevant, that configure assignments to include as evaluation items.
In complementarity with the classes system, we rely on the IPB's e-learning platform to provide contents and support to students.*

4.2.14. Avaliação (PT):

*A componente prática vale 50% na nota final (3,25 ECTS), sendo os restantes 50% (3,25 ECTS) resultantes da avaliação da componente teórica.
A componente prática é obrigatória e determina, através da sua aprovação, a admissão ao exame teórico.
A componente prática envolve a realização de 1 miniprojecto em grupo (valendo 50%). A componente teórica envolve a realização de um teste final escrito (valendo 50%).*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (EN):

The practical component is worth 50% of the final grade (3,25 ECTS), with the remaining 50% (3,25 ECTS) resulting from the assessment of the theoretical component.

The practical component is mandatory and, through its approval, determines admission to the theoretical exam.

The practical component involves the realization of 1 small project (worth 50%). The theoretical component involves the completion of a final written test (worth 50%).

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 visam, em primeiro lugar, fornecer uma base teórica sólida e abrangente que prepare os alunos para a aquisição de competências práticas e de aplicação. Na lecionação teórica usa-se exposição dos conteúdos curriculares de forma, preferencialmente, demonstrativa recorrendo a métodos audiovisuais como forma de enriquecer a exposição do conhecimento a transmitir, sem no entanto descurar a base documental mais alargada que é disponibilizada aos alunos para complemento e consolidação dos conhecimentos a adquirir. As metodologias usadas para o ensino prático baseiam-se em exercícios de aplicação, convenientemente protocoladas, resolvendo casos concretos e bem integrados no contexto do curso, numa primeira etapa focando-se no desenvolvimento autónomo de cada aluno. No seguimento, envolvem-se os alunos no desenvolvimento em grupo de miniprojectos de aplicação, com o objetivo de os dotar de competências na utilização proficiente de ferramentas informáticas de referência na análise e tratamento de dados, bem como no trabalho colaborativo na resolução de problemas.

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

The teaching methodologies aim, first and foremost, to provide a solid and comprehensive theoretical foundation that prepares students to acquire practical and application-based skills. Theoretical instruction utilizes the presentation of curricular content, preferably in a demonstrative manner, using audiovisual methods to enrich the delivery of knowledge. This is done without neglecting the broader documentary base provided to students to complement and consolidate the knowledge to be acquired.

The methodologies used for practical teaching are based on application exercises—following established protocols—that solve specific cases well-integrated into the course context, initially focusing on the autonomous development of each student. Subsequently, students are involved in the group development of small-scale application projects. These are designed to equip them with skills in the proficient use of industry-standard software for data analysis and processing, as well as in collaborative problem-solving.

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

Carvalho C.R.G. (2008) Microsoft Excel 2007 - Funcionalidades e Resolução de Problemas, Porto Editora

D'Hainaut L. (1997) Conceitos e Métodos da Estatística, Vol. I, Ed. Fundação Calouste Gulbenkian

Guimarães R., Cabral J. (1999) Estatística, Mac Graw Hill, Lisboa

Pallant J. (2003) SPSS, Survival manual, 3rd Edition, Allen & Unwin

Sousa M.J. Domine a 110% Excel 2010, F C A-Editora Informática, ISBN 978-972-722-706-8.

William Stallings; Carlos Camarão de Figueiredo; Lucília Camarão de Figueiredo. (2003) Arquitetura e organização de computadores: projeto para o desempenho, Prentice-Hall. ISBN: 8587918532

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

Carvalho C.R.G. (2008) Microsoft Excel 2007 - Funcionalidades e Resolução de Problemas, Porto Editora

D'Hainaut L. (1997) Conceitos e Métodos da Estatística, Vol. I, Ed. Fundação Calouste Gulbenkian

Guimarães R., Cabral J. (1999) Estatística, Mac Graw Hill, Lisboa

Pallant J. (2003) SPSS, Survival manual, 3rd Edition, Allen & Unwin

Sousa M.J. Domine a 110% Excel 2010, F C A-Editora Informática, ISBN 978-972-722-706-8.

William Stallings; Carlos Camarão de Figueiredo; Lucília Camarão de Figueiredo. (2003) Arquitetura e organização de computadores: projeto para o desempenho, Prentice-Hall. ISBN: 8587918532

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Matemática

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Matemática

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Mathematics

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

MAE

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

MAS

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):

148.5

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-60.0; OT-4.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

5.5

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

• Paula Sofia Alves do Cabo - 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 estudantes deverão adquirir domínio aprofundado dos fundamentos da álgebra linear, do cálculo integral e das equações diferenciais, aplicando estes conhecimentos a problemas práticos e teóricos no âmbito das ciências biológicas. Pretende-se desenvolver competências de raciocínio lógico, de modelação matemática e de autonomia intelectual. A natureza multicultural da turma enriquece estes processos ao introduzir diversidade cognitiva, múltiplas estratégias de resolução de problemas e perspetivas interdisciplinares

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 should acquire a thorough understanding of the fundamentals of linear algebra, integral calculus, and differential equations, and apply this knowledge to practical and theoretical problems in biological sciences. The aim is to develop skills in logical reasoning, mathematical modelling, and intellectual autonomy. The multicultural nature of the class enriches these processes by introducing cognitive diversity, multiple problem-solving strategies, and interdisciplinary perspectives.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Noções Básicas de Álgebra: Determinantes, Matrizes, Sistemas de Equações Lineares. Cálculo Integral em R: Primitivas e integrais (integração por partes e por substituição). Aplicação do cálculo integral ao cálculo de áreas. Funções de várias variáveis: Domínio e derivadas parciais, derivação de funções compostas e funções implícitas de várias variáveis; Otimização com e sem restrições. Equações Diferenciais Ordinárias (EDO).

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Basic Algebra: Determinants, Matrices, Systems of Linear Equations. Integral Calculus in R: Primitives and integrals (integration by parts and by substitution). Application of integral calculus to the calculation of areas. Functions of several variables: Domain and partial derivatives, derivation of composite functions and implicit functions of several variables; Optimisation with and without constraints. Ordinary Differential Equations (ODE).

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

Os conteúdos programáticos constituem a base estruturante dos conhecimentos essenciais à formação matemática dos estudantes. A progressão, desde a álgebra linear até funções de várias variáveis e EDO, acompanha a evolução das competências definidas nos objetivos, garantindo coerência entre teoria, prática e exigência cognitiva.

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

The curriculum content forms the structural basis of the essential knowledge for students' mathematical training. The progression, from linear algebra to functions of several variables and ODEs (Ode to Differential Equations), follows the evolution of the skills defined in the objectives, ensuring coherence between theory, practice, and cognitive demand.

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

A UC utiliza um modelo pedagógico integrador, composto por aulas teórico práticas, sessões de orientação para a resolução de problemas, trabalho em equipa, aprendizagem colaborativa e sessões tutoriais entre pares (peer tutoring). A multiculturalidade da turma funciona como recurso pedagógico: diferentes trajetórias culturais e académicas convergem em estratégias distintas de raciocínio e interpretação, promovendo uma aprendizagem mais rica e adaptativa. O trabalho em equipa desenvolve competências de comunicação, liderança e cooperação. As sessões tutoriais entre pares consolidam o conhecimento ao permitirem que os estudantes alternem entre ensinar e aprender, reforçando a autonomia, a autoexplicação e a responsabilidade partilhada. A Sebenta da UC constitui um suporte estruturado para revisão, resolução guiada e aprofundamento conceptual.

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

The course unit uses an integrative pedagogical model consisting of theoretical-practical classes, guided problem-solving sessions, teamwork, collaborative learning, and peer tutoring. The multicultural nature of the class serves as a pedagogical resource: diverse cultural and academic backgrounds converge in distinct reasoning and interpretation strategies, promoting richer, more adaptive learning. Teamwork develops communication, leadership, and cooperation skills. Peer tutoring sessions consolidate knowledge by allowing students to alternate between teaching and learning, reinforcing autonomy, self-explanation, and shared responsibility. The UC Workbook provides structured support for revision, guided problem solving, and conceptual deepening.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação integra modalidades contínuas e finais, permitindo monitorização progressiva das aprendizagens. São utilizadas provas intercalares para avaliar a compreensão sequencial dos conteúdos, trabalhos práticos para estimular a aplicação autónoma e contextualizada e o exame final para aferição global. Esta combinação garante equilíbrio entre a avaliação formativa e a sumativa, reforçando a retenção e a transferência de conhecimento.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment includes both continuous and final modalities, enabling progressive monitoring of learning. Mid-term tests are used to assess sequential understanding of content, practical work to stimulate autonomous and contextualised application, and a final exam for overall assessment. This combination ensures a balance between formative and summative assessment, reinforcing knowledge retention and transfer.

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

A articulação entre metodologias e avaliação assegura alinhamento pedagógico com os objetivos: o trabalho em equipa e o peer tutoring desenvolvem competências colaborativas necessárias à aplicação matemática; as provas intercalares acompanham a evolução das competências matemáticas; e o exame final consolida o domínio global dos conteúdos. O modelo promove autonomia, pensamento crítico e capacidade de resolução interdisciplinar.

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

The articulation between methodologies and assessment ensures pedagogical alignment with the objectives: teamwork and peer tutoring develop the collaborative skills necessary for mathematical application; mid-term tests monitor the evolution of mathematical skills; and the final exam consolidates overall mastery of the content. The model promotes autonomy, critical thinking, and interdisciplinary problem solving skills.

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

Quarteroni, A., Sacco, R., & Saleri, F. (2007). *Numerical Mathematics* (2nd ed.). Springer.
Apostol, T. M. (1991). *Calculus*, Vol. 1. Wiley.
Piskunov, N. (1993). *Differential and Integral Calculus*. Mir Publishers.
Ferreira, M. & Amaral, I. (2018). *Primitives and Integrals*. Edições Sílabo.
Ferreira, M. & Amaral, I. (2022). *Linear Algebra – Volume 1*. Edições Sílabo.

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

Quarteroni, A., Sacco, R., & Saleri, F. (2007). *Numerical Mathematics* (2nd ed.). Springer.
Apostol, T. M. (1991). *Calculus*, Vol. 1. Wiley.
Piskunov, N. (1993). *Differential and Integral Calculus*. Mir Publishers.
Ferreira, M. & Amaral, I. (2018). *Primitives and Integrals*. Edições Sílabo.
Ferreira, M. & Amaral, I. (2022). *Linear Algebra – Volume 1*. Edições Sílabo.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Metabolismo e Proteómica**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Metabolismo e Proteómica

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Metabolism and Proteomics

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

BIB

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

BIB

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):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0; OT-4.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• Rui Miguel Vaz de Abreu - 60.0h

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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):

1. Analisar de forma integrada os principais metabolismos primários em diferentes contextos fisiológicos.
2. Compreender os principais princípios da regulação metabólica e dos mecanismos de comunicação química em sistemas biológicos.
3. Conhecer os diferentes metabolismos secundários e a diversidade de compostos sintetizados por eles.
4. Entender os fundamentos teóricos e tecnológicos da proteómica, incluindo estratégias de separação, identificação e quantificação de proteínas.
5. Adquirir competências laboratoriais em metodologias de análise proteómica e metabólica de diferentes amostras biológicas, bem como no manuseamento de equipamentos científicos.
6. Aplicar ferramentas bioinformáticas na análise e interpretação de dados proteómicos.
7. Desenvolver o espírito crítico na avaliação da literatura científica nas áreas de metabolismo e proteómica.

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

1. To analyze, in an integrated manner, the main primary metabolic pathways in different physiological contexts.
2. To understand the fundamental principles of metabolic regulation and the mechanisms of chemical communication in biological systems.
3. To acquire knowledge of the different secondary metabolic pathways and the diversity of compounds synthesized by them.
4. To understand the theoretical and technological foundations of proteomics, including strategies for protein separation, identification, and quantification.
5. To develop laboratory skills in proteomic and metabolic analysis methodologies applied to different biological samples, as well as in handling scientific equipment.
6. To apply bioinformatics tools for the analysis and interpretation of proteomic data.
7. To develop critical thinking skills in the evaluation of scientific literature in the fields of metabolism and proteomics.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Conceitos gerais de metabolismo e estratégias de regulação metabólica
2. Mecanismos de transdução de sinal e de comunicação química entre células
3. Revisão e integração do metabolismo primário
4. Principais vias do metabolismo secundário
5. Conceitos gerais de proteómica e principais estratégias de estudo do proteoma. Proteómica de expressão e proteómica estrutural. Modificações pós-traducionais e sua relevância funcional.
6. Métodos de separação e deteção de proteínas
7. Aplicações Clínicas e Biotecnológicas da Proteómica
8. Integração de dados proteómicos com as redes metabólicas e a biologia de sistemas.
9. Ferramentas bioinformáticas para a análise de dados proteómicos (bases de dados e software de anotação funcional).

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. General concepts of metabolism and strategies of metabolic regulation.
2. Mechanisms of signal transduction and chemical communication between cells.
3. Review and integration of primary metabolism
4. Major pathways of secondary metabolism
5. General concepts of proteomics and main strategies for proteome analysis. Expression proteomics and structural proteomics. Post-translational modifications and their functional relevance.
6. Methods for protein separation and detection
7. Clinical and Biotechnological Applications of Proteomics
8. Integration of proteomic data with metabolic networks and systems biology.
9. Bioinformatics tools for proteomic data analysis (databases and functional annotation software).

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

Os conteúdos iniciais (Unidades 1 a 4) consolidam e aprofundam os conhecimentos sobre metabolismos primários e secundários, bem como sobre a integração e a regulação metabólica (O1, O2, O3). As Unidades 5 a 7 introduzem os fundamentos teóricos e tecnológicos da proteómica, bem como suas aplicações clínicas e biotecnológicas, permitindo compreender os métodos de análise funcional e estrutural do proteoma (O4 e O5). As Unidades 8 e 9 promovem a integração de dados metabólicos e proteómicos numa perspetiva de biologia de sistemas, recorrendo a ferramentas bioinformáticas específicas (O6). A análise crítica de artigos científicos ao longo da unidade curricular estimula o desenvolvimento de competências de avaliação científica (O7).

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

The initial units (Units 1–4) consolidate and deepen knowledge of primary and secondary metabolism, as well as metabolic integration and regulation (O1, O2, O3). Units 5–7 introduce the theoretical and technological foundations of proteomics and its clinical and biotechnological applications, enabling the understanding of functional and structural proteome analysis methods (O4 and O5). Units 8 and 9 promote the integration of metabolic and proteomic data within a systems biology framework by using specific bioinformatics tools (O6). The critical analysis of scientific articles throughout the course promotes the development of scientific evaluation skills (O7).

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

Aulas Teóricas: exposição de conteúdos teóricos, com disponibilização de materiais de estudo por meio de recursos de e-learning. Aulas Práticas Laboratoriais: execução de protocolos experimentais envolvendo extração proteica, quantificação, eletroforese em SDS-PAGE, análise de perfis proteicos e introdução à análise de dados de espectrometria de massa. Desta forma, o estudante se familiarizará com os principais equipamentos e consumíveis utilizados na proteômica. Também será elaborado um mapa metabólico dos principais metabolismos primários, e de alguns metabolismos secundários, utilizando ferramentas computacionais.

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

Theoretical Classes: Presentation of theoretical content, with study materials made available through e-learning resources. Practical Laboratory Classes: execution of experimental protocols involving protein extraction, quantification, SDS-PAGE electrophoresis, analysis of protein profiles, and introduction to mass spectrometry data analysis. In this way, students will become familiar with the main equipment and consumables used in proteomics. Development of a metabolic map of the major primary metabolic pathways and selected secondary pathways using computational tools.

4.2.14. Avaliação (PT):

*Alternativa 1. - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
- Prova Intercalar Escrita - 30% (Componente Teórica: Frequência)
- Exame Final Escrito - 30% (Componente Teórica: Exame)
- Trabalhos Práticos - 40% (Componente prática: Relatórios de protocolos laboratoriais)
Nota mínima da Componente Prática: 8,5 valores.*

*Alternativa 2 - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso, Especial)
- Exame Final Escrito - 60% (Componente teórica: Exame)
- Exame Prático Final Escrito - 40% (Componente prática eliminatória: Exame)
Nota mínima da Componente Prática: 8,5 valores.*

4.2.14. Avaliação (EN):

*Alternative 1 – (Regular, Working Students) (Final, Recourse, Special):
- Midterm Written Test – 30% (Theoretical component)
- Final Written Exam – 30% (Theoretical component)
- Practical Assignments – 40% (Practical component: Laboratory protocol reports)
Minimum grade required for the Practical Component: 8.5 out of 20.
Alternative 2 – (Regular, Working Students) (Recourse, Special):
- Final Written Exam – 60% (Theoretical component)
- Final Practical Written Exam – 40% (Practical component)
Minimum grade required for the Practical Component: 8.5 out of 20.*

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 utilizadas estão adequadas aos objetivos definidos, pois baseiam-se numa sólida formação teórica e prática. A componente teórica assegura a aquisição de conhecimentos fundamentais sobre as principais vias metabólicas e a regulação metabólica (O1 a O3). O estudo das metodologias proteômicas atuais e de suas aplicações permite compreender os principais desafios da proteômica (O4). As aulas laboratoriais permitem consolidar competências técnicas na manipulação de amostras biológicas, na separação e análise de proteomas (O5), bem como na interpretação de dados experimentais complexos (O6 e O7). Os protocolos laboratoriais são preparados de modo que os alunos apliquem os conceitos teóricos estudados e sejam capazes de manusear os equipamentos e reagentes mais utilizados no estudo do metabolismo celular e do proteoma de diferentes amostras biológicas.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

The teaching methodologies are appropriate to the defined objectives, as they are based on solid theoretical and practical training. The theoretical component ensures the acquisition of knowledge of the main metabolic pathways and metabolic regulation (O1-O3). The study of current proteomic methodologies and their practical applications promotes integration capacity and critical thinking (O4 and O7). Laboratory classes consolidate technical skills in handling biological samples, proteome separation, and analysis (O5), as well as in interpreting complex experimental data (O6 and O7). Laboratory protocols are designed so that students apply the theoretical concepts studied and become proficient in handling the equipment and reagents most used in the study of cellular metabolism and proteomes from different biological samples.

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

Al-Amrani S et al (2021) *Proteomics: Concepts and applications in human medicine*. World J Biol Chem Sep 27; 12(5): 57-69.
Lovric J. (2011). *Introducing Proteomics: From Concepts to Sample Separation, Mass Spectrometry and Data Analysis*. (1ª edição). Wiley-Blackwell Press, New Jersey, USA.
Nelson, D. L., Cox, M. M. (2022) *Princípios de Bioquímica de Lehninger* (8ª edição). Artmed Editora.
Srivastava, S. (2022). *From Proteins to Proteomics: Basic Concepts, Techniques, and Applications*. (1ª edição), CRC Press, USA.

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

Al-Amrani S et al (2021) *Proteomics: Concepts and applications in human medicine*. World J Biol Chem Sep 27; 12(5): 57-69.
Lovric J. (2011). *Introducing Proteomics: From Concepts to Sample Separation, Mass Spectrometry and Data Analysis*. (1ª edição). Wiley-Blackwell Press, New Jersey, USA.
Nelson, D. L., Cox, M. M. (2022) *Princípios de Bioquímica de Lehninger* (8ª edição). Artmed Editora.
Srivastava, S. (2022). *From Proteins to Proteomics: Basic Concepts, Techniques, and Applications*. (1ª edição), CRC Press, USA.

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):

BIB

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

BIB

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):

148.5

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0; OT-4.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

5.5

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

• Maria Leticia Miranda Fernandes Estevinho - 30.0h

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

• Ermelinda Lopes Pereira - 30.0h

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

No fim da unidade curricular o estudante deve ser capaz de:

- 1. Identificar os principais marcos históricos para o desenvolvimento da microbiologia e nomear os cientistas a ele associados;*
- 2. Compreender de uma forma concisa os fundamentos da biologia dos microrganismos e sua diversidade;*
- 3. Compreender a cinética e a energética do crescimento e da morte celular;*
- 4. Explicar o efeito de factores ambientais e agentes anti-microbianos no crescimento microbiano;*
- 5. Aplicar os conhecimentos sobre metabolismo dos microrganismos às transformações por eles mediadas;*
- 6. Compreender os mecanismos básicos subjacentes à adaptabilidade proliferação dos microrganismos no hospedeiro humano;*
- 7. Treinar os estudantes na utilização de técnicas microbiológicas básicas e prepará-los para responder adequadamente quando confrontados com problemas concretos e novos.*

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

By the end of this course, students should be able to:

- 1. Identify the main historical milestones in the development of microbiology and name the scientists associated with them;*
- 2. Understand concisely the fundamentals of microbial biology and its diversity;*
- 3. Understand the kinetics and energetics of cell growth and death;*
- 4. Explain the effect of environmental factors and antimicrobial agents on microbial growth;*
- 5. Apply knowledge of microbial metabolism to the transformations mediated by microorganisms;*
- 6. Understand the basic mechanisms underlying the adaptability and proliferation of microorganisms in the human host;*
- 7. Train students in the use of basic microbiological techniques and prepare them to respond appropriately when faced with concrete and new problems.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Teórica: Introdução à Microbiologia. A posição dos microrganismos no mundo vivo. Morfologia e estrutura das Bactérias. Morfologia e estrutura dos fungos. Os vírus: distribuição e estrutura. Protozoários. Nutrição e crescimento Microbiano. Simbioses. Ensilagem.

Prática: Ubiquidade e caracterização microbiana. Métodos de isolamento e obtenção de cultura pura. Morfologia microbiana. Avaliação do crescimento. Testes bioquímicos.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Theoretical: Introduction to Microbiology. The position of microorganisms in the living world. Morphology and structure of bacteria. Morphology and structure of fungi. Viruses: distribution and structure. Protozoa. Microbial nutrition and growth. Symbioses. Silage.

Practical: Ubiquity and microbial characterization. Methods of isolation and obtaining pure culture. Microbial morphology. Growth evaluation. Biochemical tests.

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

A estrutura dos conteúdos programáticos acompanha de forma progressiva os objetivos da unidade curricular, garantindo uma evolução lógica das aprendizagens. Os conteúdos teóricos fornecem os fundamentos científicos para compreender a diversidade microbiana, os mecanismos de crescimento, o metabolismo e a interação dos microrganismos com o hospedeiro, respondendo de forma integrada aos objetivos 1 a 6. A vertente prática assegura a aquisição de competências técnicas básicas (objetivo 7) e o desenvolvimento de capacidades de análise, interpretação de resultados e resolução de problemas em contextos reais ou simulados. A sequência das práticas — isolamento, coloração, avaliação do crescimento e testes bioquímicos — sustenta uma aprendizagem laboratorial estruturada, facilitando a integração gradual dos conhecimentos e o reforço das competências técnicas e científicas.

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

The syllabus is structured to progressively address the defined objectives, ensuring a logical development of knowledge throughout the course. The theoretical content provides the scientific foundation required to understand microbial diversity, growth mechanisms, metabolism, and host-microorganism interactions, thus covering objectives 1 to 6. The practical component ensures the acquisition of basic technical skills (objective 7), while also promoting the development of analytical abilities, interpretation of results, and problem-solving in real or simulated contexts, strengthening student autonomy. The sequential organisation of laboratory activities — isolation, staining, growth evaluation, and biochemical testing — supports a structured experimental learning experience, enabling the gradual integration of knowledge and the development of solid technical and scientific competencies.

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

- Aulas teóricas com recurso a exposição oral e multimédia, promovendo a compreensão dos fundamentos científicos;
 - Aulas práticas laboratoriais para aplicação dos conceitos, treino técnico e desenvolvimento de competências operacionais e de segurança;
 - Estudos de caso reais ou simulados, promovendo a análise crítica e a aplicação de conhecimentos;
 - Discussões orientadas e interpretação de resultados laboratoriais;
 - Utilização de plataforma Moodle (ou equivalente) para partilha de materiais, atividades formativas (quizzes, vídeos) e feedback.
- Estas metodologias, em consonância com um modelo pedagógico centrado no aluno, garantem uma aprendizagem ativa, reflexiva, técnica e crítica.*

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

- Theoretical classes using oral exposition and multimedia tools to support the understanding of scientific foundations;
 - Laboratory practical classes for the application of concepts, technical training, and the development of operational and safety competences;
 - Real or simulated case studies promoting critical analysis and knowledge application;
 - Guided discussions and interpretation of laboratory results;
 - Use of Moodle (or equivalent) for sharing materials, formative activities (quizzes, videos), and feedback
- These methodologies, consistent with a student-centred pedagogical model, ensure active, reflective, technical, and critical learning.*

4.2.14. Avaliação (PT):

1. Estudantes Ordinários - (Ordinário) (Final, Recurso, Especial)
 - Exame Final Escrito - 70% (Conteúdos teóricos)
 - Prova Intercalar Escrita - 30% (Componente prática; Média das duas provas intercalares)
2. Trabalhadores Estudantes - (Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
 - Exame Final Escrito - 70% (Conteúdos teóricos)
 - Exame Final Escrito - 30% (Conteúdos práticos)

4.2.14. Avaliação (EN):

1. Regular Students - (Regular) (Final, Resit, Special)
 - Written Final Exam - 70% (Theoretical content)
 - Written Intermediate Exam - 30% (Practical component; Average of the two intermediate exams)
2. Working Students - (Worker) (Final, Resit, Special)
 - Written Final Exam - 70% (Theoretical content)
 - Written Final Exam - 30% (Practical content)

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

As metodologias e os instrumentos de avaliação foram concebidos para garantir a correspondência com os objetivos de aprendizagem. As provas escritas teóricas avaliam os conhecimentos científicos adquiridos (objetivos 1 a 6). A componente prática é avaliada através de provas e observação contínua em contexto laboratorial, assegurando o desenvolvimento de competências técnicas e aplicadas (objetivo 7). O trabalho temático promove a integração do conhecimento, a análise crítica e a investigação aplicada. A participação ativa valoriza o envolvimento contínuo e a responsabilidade no processo de aprendizagem. Esta estrutura articulada assegura coerência pedagógica e fomenta a aquisição de competências científicas e transversais.

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

The teaching methodologies and assessment instruments were designed to ensure alignment with the course learning objectives. Theoretical written exams assess the acquisition of scientific knowledge (objectives 1 to 6). The practical component is assessed through specific tests and continuous observation in the laboratory, ensuring the development of technical and applied competences (objective 7). The thematic assignment promotes content integration, critical thinking, and applied research. Active participation values continuous student engagement and individual responsibility in the learning process. This integrated structure ensures pedagogical coherence and supports the acquisition of scientific, technical, and transversal competences.

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

1. Ferreira, W. F. C., Sousa, J. C. F., & Lima, N. (2018). *Microbiologia* (3ª ed.). Lisboa: LIDEL.
2. Black, J. G., & Black, L. J. (2022). *Microbiology: Principles and Explorations* (10ª ed.).
3. Hoboken, NJ: Wiley. Cappuccino, J., & Sherman, N. (2019). *Microbiology: A Laboratory Manual* (10ª ed). San Francisco: Benjamin Cummings Cappuccino, J., & Welsh, C. T
4. Talaro, K. P., Chess, B., & Funke, R. J. (2021). *Foundations in Microbiology* (11ª ed.). Nova Iorque: McGraw-Hill
5. Prescott, L. M., Willey, J. M., Sherwood, L. M., & Woolverton, C. J. (2020). *Microbiologia* (11.ª ed.). McGraw-Hill.

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

1. Ferreira, W. F. C., Sousa, J. C. F., & Lima, N. (2018). *Microbiologia* (3ª ed.). Lisboa: LIDEL.
2. Black, J. G., & Black, L. J. (2022). *Microbiology: Principles and Explorations* (10ª ed.).
3. Hoboken, NJ: Wiley. Cappuccino, J., & Sherman, N. (2019). *Microbiology: A Laboratory Manual* (10ª ed). San Francisco: Benjamin Cummings Cappuccino, J., & Welsh, C. T
4. Talaro, K. P., Chess, B., & Funke, R. J. (2021). *Foundations in Microbiology* (11ª ed.). Nova Iorque: McGraw-Hill
5. Prescott, L. M., Willey, J. M., Sherwood, L. M., & Woolverton, C. J. (2020). *Microbiologia* (11.ª ed.). McGraw-Hill.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Processos Biotecnológicos

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Processos Biotecnológicos

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Biotechnological Processes

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

ETA

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

ERT

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

Semestral 1ºS

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Semiannual 1st S

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0; OT-4.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• *António Manuel Coelho Lino Peres - 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):

No fim da unidade curricular o estudante deve ser capaz de: Identificar e compreender os processos envolvidos na transferência de calor e massa; Determinar a equação cinética de reações e sua relação com a cinética de processos microbianos; Identificar reatores fechados, contínuos - reatores de mistura perfeita e tubulares -, e semi-contínuos; Identificar e compreender diferentes fases do crescimento microbiano em modo batch na presença de um ou múltiplos substratos; Identificar cinéticas de crescimento com inibição pelo substrato e/ou pelo produto e/ou por tóxicos; Calcular rendimentos de culturas batch; Identificar os diferentes tipos de produtos produzidos pelos microrganismos; Conhecer as principais operações unitárias usadas na separação/purificação de produtos biotecnológicos.

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

At the end of the course unit, the student should be able to: identify and understand the processes involved in heat and mass transfer; determine the kinetic equation of reactions and its relationship with the kinetics of microbial processes; identify batch, continuous—perfectly mixed and tubular—and semi-continuous reactors; identify and understand the different phases of microbial growth in batch mode in the presence of one or multiple substrates; identify growth kinetics with inhibition by substrate and/or product and/or toxic compounds; calculate yields of batch cultures; identify the different types of products produced by microorganisms; know the main unit operations used in the separation/purification of biotechnological products.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Fundamentos de Transferência de Calor e Massa.

Cinética química: Equações cinéticas; Ordem da reação; Constantes Cinéticas.

Modos de operação de reatores. Reatores descontínuos ou batch; Reatores contínuos (reatores de mistura perfeita e tubulares); Reatores semi-contínuos. Introdução ao Processo de Fermentação: Estequiometria e cinética dos processos a decorrer na presença de um ou múltiplos substratos; Cinéticas de crescimento com e sem inibição pelo substrato e pelo produto ou por compostos tóxicos; Produtos primários e secundários; Cálculo de rendimentos e produtividades ótimas.

Processos de separação/purificação: Filtração por membranas; Centrifugação; Liofilização.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Fundamentals of Heat and Mass Transfer.

Chemical kinetics: Kinetic equations; reaction order; kinetic constants.

Modes of reactor operation: batch reactors; continuous reactors (perfectly mixed and tubular); fed-batch reactors. Introduction to the fermentation process: Stoichiometry and kinetics of processes occurring in the presence of one or multiple substrates; growth kinetics with and without inhibition by substrate, product, or toxic compounds; primary and secondary products; calculation of yields and optimal productivities.

Separation/purification processes: Membrane filtration; centrifugation; freeze-drying.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Os conteúdos programáticos estão alinhados com os objetivos de aprendizagem. Os fundamentos de transferência de calor e massa sustentam a compreensão das operações unitárias na separação e purificação de produtos biotecnológicos. A cinética química fornece bases para entender a velocidade das reações. O estudo dos modos de operação de reatores e das cinéticas microbianas permite analisar condições de crescimento com ou sem inibição, bem como a formação de produtos primários e secundários e a definição de condições ótimas de produtividade. O módulo de separação evidencia vantagens e limitações de técnicas como filtração por membranas e liofilização. A articulação entre módulos integra perspetivas microbiológicas e de engenharia, promovendo uma visão global dos processos biotecnológicos e da sua aplicação prática.

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

The syllabus is aligned with the learning objectives. The fundamentals of heat and mass transfer underpin the understanding the theoretical basis of unit operations used in the separation and purification of biotechnological products. Chemical kinetics provides the basis for understanding reaction rates. The study of reactor operating modes and microbial kinetics allows analysis of growth conditions with or without inhibition, as well as the formation of primary and secondary products and the definition of optimal productivity conditions. The separation module highlights the advantages and limitations of techniques such as membrane filtration and lyophilization. The articulation between modules integrates microbiological and engineering perspectives, promoting a comprehensive view of biotechnological processes and their potential for practical application.

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

Aulas Teóricas – o docente apresentará os diversos temas, recorrendo ao método expositivo e em diversas situações ao método demonstrativo; Aulas Práticas - resolução de exercícios.

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

*Theoretical classes – the lecturer will present the various topics using an expository method and, in several situations, a demonstrative approach.
Practical classes – problem-solving sessions.*

4.2.14. Avaliação (PT):

Testes escritos intercalares (50%+50%) - (Ordinário, Trabalhador) (Final) Teste final (100%) - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso, Especial)

4.2.14. Avaliação (EN):

*Interim written tests (50% + 50%) – (Regular, Working Student) (Final assessment)
Final exam (100%) – (Regular, Working Student) (2nd chance, Special)*

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 de avaliação foram definidas de forma a garantir a consecução dos objetivos de aprendizagem. Assim, as aulas teóricas, baseadas no método expositivo e demonstrativo, permitem a transmissão e consolidação dos conceitos fundamentais, relacionados com a cinética química, o crescimento microbiano e a operação de biorreatores e as suas possíveis aplicações. As aulas práticas, centradas na resolução de exercícios, possibilitam aos alunos a oportunidade de aplicar os conhecimentos teóricos na análise de problemas concretos, desenvolvendo competências de cálculo e de interpretação de dados experimentais, bem como a sua aplicação a hipotéticas situações reais.
A avaliação através de testes escritos intercalados, ou exame final, permite verificar o domínio dos conteúdos e a capacidade do estudante em aplicar os conceitos a diferentes situações. Assim, as metodologias adotadas favorecem a integração entre teoria e prática, promovendo a aprendizagem ativa e o desenvolvimento das competências analíticas e críticas previstas nos objetivos da unidade curricular.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Teaching and assessment methodologies were designed to ensure the achievement of the learning objectives. The theoretical classes, based on expository and demonstrative methods, enable the transmission and consolidation of fundamental concepts related to chemical kinetics, microbial growth, and the operation of bioreactors and their possible applications. Practical classes, focused on problem-solving, give students the opportunity to apply theoretical knowledge to the analysis of concrete problems, developing calculation skills and the interpretation of experimental data, as well as their application to hypothetical real situations. Assessment through interim written tests or a final exam allows verification of content mastery and the student's ability to apply concepts to different situations. Overall, the adopted methodologies promote the integration of theory and practice, encouraging active learning and the development of the analytical and critical skills envisaged in the course objectives.

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

Fogler, H. S., 1999, "Elements of Chemical Reaction Engineering", Prentice – Hall
Fonseca, M. M. e Teixeira, J. A., 2007, "Reactores Biológicos: Fundamentos e Aplicações", Lidel
Gomes de Azevedo, E. e Alves, A. M., 2009, "Engenharia de Processos de Separação", Coleção Ensino da Ciência e da Tecnologia, IST Press.
Octave Levenspiel, 1999, "Chemical Reaction Engineering", 3rd Edition, John Wiley.
Stanbury P. F., Whitaker, A. and Hall, S. J. 1995, "Principles of Fermentation Technology", 2nd Edition, Elsevier Science Ltd.

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

Fogler, H. S., 1999, "Elements of Chemical Reaction Engineering", Prentice – Hall
Fonseca, M. M. e Teixeira, J. A., 2007, "Reactores Biológicos: Fundamentos e Aplicações", Lidel
Gomes de Azevedo, E. e Alves, A. M., 2009, "Engenharia de Processos de Separação", Coleção Ensino da Ciência e da Tecnologia, IST Press.
Octave Levenspiel, 1999, "Chemical Reaction Engineering", 3rd Edition, John Wiley.
Stanbury P. F., Whitaker, A. and Hall, S. J. 1995, "Principles of Fermentation Technology", 2nd Edition, Elsevier Science Ltd.

4.2.17. Observações (PT):

Unidade curricular ministrada em Português com apoio a alunos internacionais em inglês.

4.2.17. Observações (EN):

Course taught in Portuguese with support for international students in English.

Mapa III - Química

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Química

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Chemistry

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

CIF

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

PhS

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):

175.5

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0; OT-15.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.5

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

• Miguel José Rodrigues Vilas Boas - 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 conclusão da unidade curricular o estudante deverá:

- Descrever as propriedades da matéria em termos da sua estrutura interna, do seu arranjo e da inter-relação entre as partes;
- Aplicar os conceitos gerais da Química no domínio das Ciências da vida;
- Efetuar cálculos necessários para as preparações experimentais;
- Conhecer as regras de segurança no laboratório de química;
- Adquirir técnicas de manuseamento do material de laboratório;
- Fazer montagens simples de experiências no laboratório;
- Reconhecer a estrutura e nomenclatura dos 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):

With the conclusion of the course, the student must know how:

- To describe the properties of matter in terms of its internal structure, its arrangement and the interrelationship between the parties;
- To apply the general concepts of chemistry in the field of life sciences;
- To perform calculations required for the experimental preparations;
- To know the rules of safety in the chemistry laboratory;
- To acquire techniques for handling the laboratory material;
- To assemble simple laboratory experiments;
- To recognize the structure and the nomenclature of organic compounds

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- Conceitos básicos em Química e tabela periódica;
- Estequiometria;
- Misturas;
- Cinética Química;
- Equilíbrio químico;
- Equilíbrio Heterogéneo;
- Equilíbrio ácido-base e titulações;
- Equilíbrio de complexação;
- Reações de oxidação-redução e eletroquímica;
- Estrutura e nomenclatura dos compostos orgânicos

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- a) Basic concepts in chemistry and periodic table;
- b) Stoichiometry;
- c) Mixtures
- d) Chemical kinetics;
- e) Chemical equilibrium;
- f) Heterogeneous equilibrium;
- g) Acid-base equilibrium and titration;
- h) Complexion equilibrium.;
- i) Oxidation-reduction reactions and electrochemistry,
- j) Structure and nomenclature of organic compounds.

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

Os conteúdos programáticos da unidade curricular apresentam uma articulação coerente com os objetivos de aprendizagem definidos. A abordagem aos conceitos iniciais de química e a tabela periódica fornece a base necessária para a compreensão das propriedades da matéria, da sua estrutura interna e da inter-relação entre as suas partes. A estequiometria sustenta a realização de cálculos indispensáveis às preparações experimentais, enquanto o estudo das misturas, da cinética química e dos diferentes tipos de equilíbrio químico permite aplicar os conceitos gerais da Química no contexto das Ciências da Vida. A componente experimental associada a estes temas promove o conhecimento das regras de segurança, o manuseamento adequado do material e a execução de montagens laboratoriais simples. Por fim, o estudo da estrutura e da nomenclatura dos compostos orgânicos assegura o reconhecimento e a identificação das principais classes de compostos, consolidando a integração entre teoria e prática.

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

The course syllabus is coherently aligned with the defined learning objectives. The introduction to fundamental chemistry concepts and the periodic table provides the necessary basis for understanding the properties of matter, its internal structure, and the interrelationships among its components. Stoichiometry supports the calculations required for experimental preparations, while the study of mixtures, chemical kinetics, and the different types of chemical equilibrium enables the application of general chemistry concepts within the context of the Life Sciences. The experimental component associated with these topics promotes knowledge of laboratory safety rules, proper equipment handling, and the execution of simple laboratory setups. Finally, the study of the structure and nomenclature of organic compounds ensures the recognition and identification of the main classes of compounds, reinforcing the integration of theory and practice.

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

As metodologias de ensino e de aprendizagem da unidade curricular estão alinhadas com o modelo pedagógico adotado, privilegiando a articulação entre a componente teórica e a aplicação prática dos conhecimentos em ambiente laboratorial. As aulas teóricas visam a aquisição e consolidação dos conceitos fundamentais da Química Geral, promovendo a compreensão estruturada dos fenómenos químicos. As aulas práticas e teórico-práticas centram-se na resolução de problemas químicos, na aplicação dos conceitos teóricos a situações concretas e na realização de exercícios de nomenclatura orgânica, favorecendo o desenvolvimento do raciocínio científico. A componente laboratorial permite a execução de trabalhos práticos, o treino no manuseamento de material de vidro e de medição rigorosa, bem como a aplicação das normas de segurança, promovendo a aprendizagem ativa, autónoma e experimental.

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

The course's teaching and learning methodologies align with the adopted pedagogical model, emphasising the integration of theoretical components with the practical application of knowledge in a laboratory environment. Theoretical classes aim to acquire and consolidate the fundamental concepts of General Chemistry, promoting a structured understanding of chemical phenomena. Practical, combined theory-practice sessions focus on solving chemical problems, applying theoretical concepts to concrete situations, and completing exercises in organic nomenclature, fostering the development of scientific reasoning. The laboratory component enables students to perform practical work, practice handling glassware and precision measurement equipment, and apply safety regulations, thereby promoting active, autonomous, and experimental learning.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação regular da unidade curricular é efetuada de forma contínua, por meio da validação, em dois momentos específicos, dos conceitos adquiridos nas componentes teórica e teórico-prática, bem como do desempenho do estudante na preparação e execução do trabalho laboratorial. A componente teórica, por refletir uma unidade curricular de suporte à formação de licenciatura, apresenta valorização superior (70%), enquanto a componente prática apresenta valorização inferior a 30%. A avaliação de recurso ou de estudantes em situação específica, é efetuada através de uma prova escrita englobando todos os conteúdos programáticos da unidade curricular.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (EN):

The regular assessment of the course is carried out continuously through evaluations, at two specific moments, about the concepts acquired in the theoretical and theory–practice components, as well as the student's performance in the preparation and execution of laboratory work. The theoretical component, which supports undergraduate education, carries a higher weight (70%), while the practical component carries a lower valuation (30%). Rescue assessments or assessments for students in specific situations are conducted through a written examination covering all the course syllabus content.

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

A coerência entre as metodologias de ensino e de avaliação e os objetivos de aprendizagem da unidade curricular, integrada num curso de licenciatura, assenta numa abordagem pedagógica que promove a aquisição progressiva de conhecimentos científicos fundamentais e o desenvolvimento de competências essenciais à formação inicial em Ciências. As estratégias de ensino favorecem a compreensão dos princípios estruturantes da Química e a sua aplicação a diferentes contextos, estimulando o raciocínio crítico e a autonomia do estudante. Os métodos de avaliação são adequados ao nível de formação da licenciatura em biologia e biotecnologia, permitindo verificar a consolidação dos conhecimentos teóricos, a capacidade de resolução de problemas e a utilização correta da terminologia científica. A avaliação da componente prática valoriza o desempenho experimental, o rigor nos procedimentos, a observância das normas de segurança e a interpretação de resultados, assegurando a aquisição de competências laboratoriais básicas. Deste modo, a articulação entre ensino e avaliação contribui para o desenvolvimento equilibrado de competências científicas, técnicas e metodológicas, garantindo o cumprimento dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular no âmbito da formação de base do curso de licenciatura em biologia e biotecnologia.

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

The coherence between the teaching and assessment methodologies and the course's learning objectives, within an undergraduate program, is grounded in a pedagogical approach that promotes the progressive acquisition of fundamental scientific knowledge and the development of competencies essential to initial training in the Sciences. The teaching strategies facilitate the understanding of the core principles of Chemistry and their application in different contexts, stimulating critical thinking and student autonomy. The assessment methods are appropriate for the level of undergraduate training in Biology and Biotechnology, allowing verification of the consolidation of theoretical knowledge, problem-solving skills, and the correct use of scientific terminology. The evaluation of the practical component emphasises experimental performance, procedural rigour, adherence to safety regulations, and the interpretation of results, ensuring the acquisition of basic laboratory competencies. Thus, integrating teaching and assessment contributes to the balanced development of scientific, technical, and methodological skills, ensuring the achievement of the course's learning objectives within the foundational training of the undergraduate program in Biology and Biotechnology.

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

Chang R., Overby J. S (2011) *General Chemistry: The Essential Concepts*, McGraw-Hill
Overby J., Chang R. (2018) *Chemistry*, Editorial McGraw Hill
Solomons T. W. G., Fryhle C. B., Snyder S. A. (2018). *Química Orgânica (12ª edição)*. Rio de Janeiro: LTC Livros Técnicos e Científicos Editora Lda;
Tomé A. C. (2023). *Fundamentos de Nomenclatura de Química Orgânica*. Ist Press.

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

Chang R., Overby J. S (2011) *General Chemistry: The Essential Concepts*, McGraw-Hill
Overby J., Chang R. (2018) *Chemistry*, Editorial McGraw Hill
Solomons T. W. G., Fryhle C. B., Snyder S. A. (2018). *Química Orgânica (12ª edição)*. Rio de Janeiro: LTC Livros Técnicos e Científicos Editora Lda;
Tomé A. C. (2023). *Fundamentos de Nomenclatura de Química Orgânica*. Ist Press.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Sociedade e Bioética**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Sociedade e Bioética***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Society and Bioethics***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***CSE***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***SBS***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):***81.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - TP-30.0; OT-2.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***3.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Fernando Augusto Pereira - 30.0h***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):***Objetivos de aprendizagem:*

- Realizar uma abordagem geral às Ciências Sociais.*
- Contribuição da Sociologia na compreensão das sociedades ao longo do tempo e na atualidade.*
- Refletir sobre a Sociologia do Trabalho as principais questões colocadas aos profissionais atualmente.*
- Conhecer e interiorizar os princípios éticos, os procedimentos da argumentação ética e as questões éticas centrais da atualidade*
- Aumentar o conhecimento dos alunos sobre as questões éticas centrais, na atualidade.*
- Aprofundar o conhecimento sobre a ética profissional e sobre a ética aplicada à produção animal.*
- Contribuir para que os alunos desenvolvam e fundamentem o seu pensamento em ética.*

Competências a desenvolver pelos estudantes:

- Conhecer e interiorizar os fundamentos da sociologia e da ética e aplicar estes conhecimentos à prática profissional.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Learning Objectives:

- To provide a general overview of the Social Sciences.
- To examine the contribution of Sociology to the understanding of societies over time and in contemporary contexts.
- To reflect on the Sociology of Work and the main challenges currently faced by professionals.
- To understand and internalise ethical principles, procedures of ethical argumentation, and the central ethical issues of contemporary society.
- To enhance students' knowledge of key contemporary ethical issues.
- To deepen knowledge of professional ethics and ethics applied to animal production.
- To contribute to the development and substantiation of students' ethical reasoning.

Competences to be developed by students:

- To understand and internalise the foundations of sociology and ethics and apply this knowledge to professional practice.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

O objeto das ciências sociais: o estudo das sociedades humanas

- Ciências sociais e factos sociais.
- Principais abordagens teóricas em Sociologia
- Campo de ação da Sociologia

Sociologia do Trabalho

- Trabalho e economia
- Teorias da organização do trabalho
- Igualdade de género e políticas sociais
- Precarização do trabalho; desemprego

Introdução à ética: questões éticas centrais na actualidade; princípios éticos; teorias éticas; universalidade e relativismo ético; produção de argumentos éticos fundamentados.

Principais teorias éticas: teoria deontológica; utilitarismo; ecologia profunda; ecofeminismo.

Implicações éticas: manipulação genética (organismos geneticamente modificados; clonagem); experimentação animal.

Implicações éticas e deontológicas para os profissionais.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

The object of social sciences: the study of human societies

- Social sciences and social facts.
- Main theoretical approaches in Sociology
- Field of action of Sociology

Sociology of Work

- Work and economics
- Theories of work organization
- Gender equality and social policies
- Precarious work; unemployment

Introduction to ethics: central ethical issues today; ethical principles; ethical theories; universality and ethical relativism; production of well-founded ethical arguments.

Main ethical theories: deontological theory; utilitarianism; deep ecology; ecofeminism.

Ethical implications: genetic manipulation (genetically modified organisms; cloning); animal experimentation.

Ethical and deontological implications for professionals.

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

O conteúdo programático do módulo Sociedade aborda as questões do aparecimento das Ciências Sociais em geral e em particular da Sociologia, fundamentais na compreensão das sociedades onde vivemos e das transformações nela ocorridas ao longo do tempo, permitindo cumprir o objetivo 1 e 2 enunciados.

O 3º objetivo será atingido através do desenvolvimento do tópico da Sociologia do trabalho nos vários tópicos aí incluídos.

Os conteúdos programáticos do módulo da ética fornecem os fundamentos teóricos da ética (princípios e teorias) necessários à compreensão e fundamentação da argumentação ética, em linha com os objetivos definidos. A abordagem das implicações éticas da manipulação genética, da experimentação animal e da deontologia profissional assegura a aplicação prática desses fundamentos ao contexto da biologia e biotecnologia, promovendo a tomada de decisões éticas sustentadas.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

The syllabus of the Society module addresses the emergence of the Social Sciences in general and Sociology in particular, which are fundamental to understanding the societies in which we live and the transformations that have occurred over time, thereby fulfilling Objectives 1 and 2.

Objective 3 will be achieved through the development of the Sociology of Work topic and its associated subtopics.

The syllabus of the Ethics module provides the theoretical foundations of ethics (principles and theories) necessary for understanding and constructing ethical argumentation, in line with the defined objectives. The examination of the ethical implications of genetic manipulation, animal experimentation, and professional deontology ensures the practical application of these foundations within the context of biology and biotechnology, promoting well-grounded ethical decision-making.

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

As aulas terão um caráter teórico-prático, combinando momentos de exposição estruturada dos conteúdos programáticos com atividades de aplicação e discussão orientada.

A componente teórica baseia-se na apresentação e exploração dos conceitos fundamentais, promovendo a participação ativa dos estudantes através de questionamento, resolução de problemas e análise de situações concretas. As exposições serão complementadas com a apresentação e discussão de casos reais ou exemplos aplicados nas áreas da biologia e biotecnologia, que fomentem o questionamento e o debate.

A componente prática consiste na análise e discussão de casos práticos, permitindo consolidar os conteúdos abordados e desenvolver competências de análise, argumentação e tomada de decisão fundamentada.

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

The classes will have a theoretical-practical character, combining moments of structured exposition of the programmatic content with application activities and guided discussion.

The theoretical component is based on the presentation and exploration of fundamental concepts, promoting the active participation of students through questioning, problem-solving, and analysis of concrete situations. The presentations will be complemented by the presentation and discussion of real cases or applied examples in the areas of biology and biotechnology, which stimulate questioning and debate.

The practical component consists of the analysis and discussion of practical cases, allowing the consolidation of the content covered and the development of skills in analysis, argumentation, and informed decision-making.

4.2.14. Avaliação (PT):

Inclui dois momentos de avaliação, resultantes da realização de uma prova intercalar e de um exame final escrito, que incidem sobre os conteúdos lecionados.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment system includes two evaluation phases, resulting from an interim test and a final written exam, which focus on the content taught.

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

Quer na prova intercalar escrita deste módulo quer na avaliação do módulo em exame final os alunos serão questionados sobre os tópicos expostos nas aulas e ainda na apreciação de casos práticos idênticos aos analisados e discutidos nas aulas, o que permitirá avaliar o cumprimento dos objetivos a que nos propusemos com esta unidade curricular.

A componente teórica garante a aquisição de conhecimentos fundamentais, enquanto a análise e discussão de casos práticos desenvolvem o pensamento crítico e a capacidade de argumentação ética. A avaliação por frequência/exame escrito permite verificar a compreensão dos conteúdos e a capacidade de aplicar princípios éticos a situações concretas, assegurando coerência com os objetivos de aprendizagem.

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

Whether in the written midterm test of this module or in the final module exam, students will be questioned about the topics presented in class and also in the assessment of practical cases identical to those analyzed and discussed in class, which will allow us to evaluate the fulfillment of the objectives we set for ourselves with this curricular unit.

The theoretical component ensures the acquisition of fundamental knowledge, while the analysis and discussion of practical cases develop critical thinking and the ability to argue ethically. Assessment by attendance/written exam allows us to verify the understanding of the content and the ability to apply ethical principles to concrete situations, ensuring coherence with the learning objectives.

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

Campenhoudt, L.V. (2012). *Introdução à análise dos fenómenos sociais* (E. de Freitas, Trad.; 2ª ed.). Gradiva.
Giddens, A. (2013). *Sociologia* (9ª ed.). Fundação Calouste Gulbenkian.
Hottot, G., Parizeau M. H. (1998). *Dicionário de Bioética. Atlas e Dicionários- Instituto Piaget.*
Rosa H. (2004). *Bioética para as Ciências Naturais, Conferências e Casos de Estudo, do FLA/NSF International Bioethics Institute.*
Sgreccia Elio (2002). *Manual de Bioética: 1 – Fundamentos e Ética Biomédica. Edições Loyola.*

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

Campenhoudt, L.V. (2012). *Introdução à análise dos fenómenos sociais* (E. de Freitas, Trad.; 2ª ed.). Gradiva.
Giddens, A. (2013). *Sociologia* (9ª ed.). Fundação Calouste Gulbenkian.
Hottot, G., Parizeau M. H. (1998). *Dicionário de Bioética. Atlas e Dicionários- Instituto Piaget.*
Rosa H. (2004). *Bioética para as Ciências Naturais, Conferências e Casos de Estudo, do FLA/NSF International Bioethics Institute.*
Sgreccia Elio (2002). *Manual de Bioética: 1 – Fundamentos e Ética Biomédica. Edições Loyola.*

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Técnicas Laboratoriais Avançadas**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Técnicas Laboratoriais Avançadas

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Advanced Laboratory Techniques

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

ETA

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

ERT

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):

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0; OT-4.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

- *Luís Avelino Guimarães Dias - 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):

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

1. Interpretar os resultados da química analítica usando a estatística.
2. Compreender, aplicar os conceitos teóricos de química analítica e usar o controlo de qualidade nos resultados das medições analíticas.
3. Conhecer a instrumentação dos vários métodos analíticos e perceber o princípio físico que serve de base à técnica analítica.
4. Entender as vantagens e desvantagens de cada técnica e identificar as capacidades qualitativas e quantitativas de cada técnica.
5. Planear, preparar experiências laboratoriais e aplicar os vários métodos de calibração.
6. Adquirir capacidade crítica analítica e de integração dos conhecimentos no trabalho laboratorial.

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

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

1. Interpret analytical chemistry results using statistical methods.
2. Understand and apply the theoretical concepts of analytical chemistry and use quality control in analytical measurement results.
3. Know the instrumentation of various analytical methods and understand the physical principles underlying each analytical technique.
4. Understand the advantages and disadvantages of each technique and identify the qualitative and quantitative capabilities of each method.
5. Plan and prepare laboratory experiments and apply various calibration methods.
6. Develop critical analytical skills and integrate knowledge into laboratory work.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Fundamentos da análise instrumental:

- Precisão e Exactidão.
- Algarismos significativos e propagação de erros.
- Métodos de Calibração e validação de métodos.
- Gráficos de controlo de qualidade.

2. Métodos de Espectroscopia:

- Fundamentos da espectroscopia.
- Espectroscopia de absorção.
- Espectroscopia de emissão.
- Instrumentação.
- Aplicações quantitativas e qualitativas.
- Vantagens e desvantagens de cada técnica.

3. Métodos Electroquímicos:

- Fundamentos da electroquímica.
- Potenciometria.
- Eléctrodos indicadores e de referência.
- Titulações potenciométricas.
- Condutimetria.
- Instrumentação.

- Aplicações quantitativas e qualitativas.
- Vantagens e desvantagens de cada técnica.

4. Métodos de Separação:

- Fundamentos das separações analíticas.
- Cromatografia de camada fina.
- Cromatografia líquida.
- Cromatografia gasosa.
- Instrumentação.
- Aplicações quantitativas e qualitativas.
- Vantagens e desvantagens de cada técnica.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Fundamentals of Instrumental Analysis:*
 - Precision and Accuracy.
 - Significant Figures and Error Propagation.
 - Calibration Methods and Method Validation.
 - Quality Control Charts.
2. *Spectroscopic Methods:*
 - Fundamentals of Spectroscopy.
 - Absorption Spectroscopy.
 - Emission Spectroscopy.
 - Instrumentation.
 - Quantitative and Qualitative Applications.
 - Advantages and Disadvantages of Each Technique.
3. *Electrochemical Methods:*
 - Fundamentals of Electrochemistry.
 - Potentiometry.
 - Indicator and Reference Electrodes.
 - Potentiometric Titrations.
 - Conductometry.
 - Instrumentation.
 - Quantitative and Qualitative Applications.
 - Advantages and Disadvantages of Each Technique.
4. *Separation Methods:*
 - Fundamentals of Analytical Separations.
 - Thin-Layer Chromatography.
 - Liquid Chromatography.
 - Gas Chromatography.
 - Instrumentation.
 - Quantitative and Qualitative Applications.
 - Advantages and Disadvantages of Each Technique.

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

Os conteúdos programáticos da UC estão alinhados com os objetivos de aprendizagem, promovendo a aquisição de conhecimentos teóricos e competências práticas em química analítica. O estudo dos fundamentos da análise instrumental, permite aos estudantes interpretar resultados analíticos com base em princípios estatísticos e avaliar a qualidade das medições (Obj 1 e 2). A abordagem dos métodos espectroscópicos, eletroquímicos e de separação proporciona o conhecimento da instrumentação, dos princípios físicos subjacentes e das respetivas aplicações analíticas (Obj 3). A análise das aplicações analíticas desenvolve a capacidade de selecionar metodologias adequadas (Obj 4). O contacto com os métodos de calibração e procedimentos experimentais contribui para o desenvolvimento de competências no planeamento e execução de experiências laboratoriais (Obj 5). Desta forma, os conteúdos promovem também uma atitude crítica e integradora na análise de resultados e na prática laboratorial (Obj 6).

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

The course content is aligned with the learning objectives, promoting the acquisition of theoretical knowledge and practical skills in analytical chemistry. The study of the fundamentals of instrumental analysis allows students to interpret analytical results based on statistical principles and evaluate the quality of measurements (Objectives 1 and 2). The approach to spectroscopic, electrochemical, and separation methods provides knowledge of instrumentation, underlying physical principles, and their respective analytical applications (Objective 3). The analysis of analytical applications develops the ability to select appropriate methodologies (Objective 4). Exposure to calibration methods and experimental procedures contributes to the development of skills in planning and executing laboratory experiments (Objective 5). In this way, the content also promotes a critical and integrative attitude in the analysis of results and in laboratory practice (Objective 6).

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

Nas aulas teórico-práticas, os conteúdos programáticos serão apresentados através de exposições orais apoiadas por apresentações em diapositivos, esquemas explicativos, exemplos práticos e recursos audiovisuais, permitindo introduzir os fundamentos da análise instrumental, os princípios das técnicas espectroscópicas, eletroquímicas e cromatográficas. Sempre que pertinente, serão discutidos casos de estudo e exemplos de aplicações reais, incentivando a participação dos estudantes através de questões orientadoras e momentos de discussão. Esta abordagem pretende desenvolver a capacidade de compreensão dos princípios físicos das técnicas analíticas, da instrumentação associada e das vantagens e limitações de cada método, contribuindo para os objetivos de aprendizagem relacionados com a interpretação crítica dos resultados analíticos.

As aulas laboratoriais terão um caráter teórico-prático e experimental, permitindo aos estudantes aplicar conhecimentos adquiridos nas aulas teórico-práticas e executar experiências laboratoriais utilizando diferentes métodos de análise instrumental. Durante estas sessões, os estudantes irão realizar atividades experimentais envolvendo técnicas espectroscópicas, eletroquímicas e métodos de separação, aplicando diferentes estratégias de calibração e controlo de qualidade. Será dado particular enfoque ao tratamento e interpretação de dados analíticos, incluindo a aplicação de conceitos estatísticos, a construção de curvas de calibração e a análise da qualidade dos resultados obtidos. Após a realização das experiências, será solicitada a elaboração de relatórios laboratoriais, nos quais os estudantes deverão apresentar e discutir os resultados obtidos, aplicar ferramentas de análise estatística e refletir sobre a precisão, exatidão e limitações dos métodos utilizados.

Ao longo da unidade curricular será promovida uma abordagem que estimule a autonomia, o pensamento crítico e a integração de conhecimentos teóricos e práticos, preparando os estudantes para interpretar resultados analíticos e selecionar metodologias adequadas. Desta forma, pretende-se desenvolver competências científicas e laboratoriais fundamentais para a prática profissional e para a continuidade de estudos na área das ciências analíticas.

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

In the theoretical-practical classes, the course contents will be presented through oral explanations supported by slide presentations, explanatory diagrams, practical examples and audiovisual resources, allowing the introduction of the fundamentals of instrumental analysis and the principles of spectroscopic, electrochemical and chromatographic techniques. Whenever appropriate, case studies and examples of real applications will be discussed, encouraging student participation through guiding questions and discussion moments. This approach aims to develop students' understanding of the physical principles underlying analytical techniques, the associated instrumentation, and the advantages and limitations of each method, contributing to the learning objectives related to the critical interpretation of analytical results. The laboratory classes will have a theoretical-practical and experimental nature, enabling students to apply knowledge acquired in the theoretical-practical classes and to perform laboratory experiments using different instrumental analysis methods. During these sessions, students will carry out experimental activities involving spectroscopic techniques, electrochemical methods and separation techniques, applying different calibration strategies and quality control procedures. Particular emphasis will be placed on the treatment and interpretation of analytical data, including the application of statistical concepts, the construction of calibration curves and the evaluation of the quality of the obtained results. After completing the experiments, students will be required to prepare laboratory reports in which they present and discuss the obtained results, apply statistical analysis tools and reflect on the precision, accuracy and limitations of the methods used.

Throughout the course, an approach that promotes autonomy, critical thinking and the integration of theoretical and practical knowledge will be encouraged, preparing students to interpret analytical results and select appropriate methodologies. In this way, the course aims to develop scientific and laboratory skills that are fundamental for professional practice and for the continuation of studies in the field of analytical sciences.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação da unidade curricular será distribuída ao longo do semestre através da realização de trabalhos laboratoriais e da elaboração dos respetivos relatórios, nos quais serão avaliadas a execução experimental, o tratamento e a interpretação dos resultados, bem como a capacidade de análise crítica das metodologias analíticas utilizadas.

A avaliação global dos conhecimentos adquiridos será efetuada através de um exame final, no qual serão abordados os conteúdos das componentes teórica, teórico-prática e prática, relativos aos fundamentos da análise instrumental e aos métodos instrumentais de análise, incluindo os conceitos aplicados no âmbito dos trabalhos experimentais.

O exame final será realizado de acordo com o regulamento do IPB para épocas finais e especiais de avaliação e para conjuntos específicos de estudantes, nomeadamente aqueles que possuam estatuto de trabalhador-estudante. A classificação final resultará da ponderação das diferentes componentes de avaliação, de acordo com os critérios definidos no início do semestre.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment of the course unit will be distributed throughout the semester through the completion of laboratory work and the preparation of the corresponding reports. These will evaluate the experimental execution, the treatment and interpretation of results, as well as the ability to critically analyse the analytical methodologies used.

The overall assessment of the knowledge acquired will be carried out through a final exam, in which the contents of the theoretical, theoretical-practical and practical components will be addressed, covering the fundamentals of instrumental analysis and instrumental analytical methods, including the concepts applied within the scope of the experimental work.

The final exam will be conducted in accordance with the IPB regulations for regular and special examination periods and for specific groups of students, namely those who hold working-student status. The final grade will result from the weighting of the different assessment components, according to the criteria defined 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 aulas teórico-práticas permitem a exposição e discussão dos diversos conteúdos programáticos, contribuindo para que os estudantes adquiram conhecimentos fundamentais sobre os princípios da análise instrumental. Serão igualmente abordados os fundamentos das técnicas espectroscópicas, eletroquímicas e cromatográficas, bem como a instrumentação associada, as suas aplicações analíticas e as principais vantagens e limitações de cada método. Esta abordagem permite aos estudantes compreender os princípios físico-químicos subjacentes às técnicas analíticas e desenvolver competências na interpretação crítica de resultados.

Nas aulas laboratoriais, os estudantes têm a oportunidade de realizar trabalhos experimentais em grupo, aplicando na prática os conhecimentos adquiridos nas aulas teórico-práticas. Estas atividades incluem a utilização de diferentes técnicas de análise instrumental, a preparação de amostras, a aplicação de métodos de calibração e o tratamento estatístico dos dados obtidos. Desta forma, os estudantes desenvolvem competências na interpretação e avaliação da qualidade dos resultados analíticos.

A elaboração de relatórios laboratoriais incentiva os estudantes a organizar, analisar e discutir criticamente os resultados experimentais, promovendo a integração de conhecimentos teóricos e práticos e o desenvolvimento do pensamento crítico. A avaliação da unidade curricular inclui a apreciação dos relatórios laboratoriais e um exame final, de acordo com o regulamento do IPB.

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

The theoretical-practical classes allow the presentation and discussion of the different syllabus topics, contributing to students acquiring fundamental knowledge about the principles of instrumental analysis. The fundamentals of spectroscopic, electrochemical, and chromatographic techniques will also be addressed, as well as the associated instrumentation, their analytical applications, and the main advantages and limitations of each method. This approach enables students to understand the physicochemical principles underlying analytical techniques and to develop skills in the critical interpretation of results.

In the laboratory classes, students have the opportunity to carry out experimental work in groups, applying in practice the knowledge acquired during the theoretical-practical classes. These activities include the use of different instrumental analysis techniques, sample preparation, the application of calibration methods, and the statistical treatment of the obtained data. In this way, students develop skills in the interpretation and evaluation of the quality of analytical results.

The preparation of laboratory reports encourages students to organize, analyse, and critically discuss the experimental results, promoting the integration of theoretical and practical knowledge and the development of critical thinking. The assessment of the course includes the evaluation of laboratory reports and a final exam, in accordance with the regulations of the IPB.

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

1. Douglas A. Skoog, F. James Holler, Stanley R. Crouch, *Principles of Instrumental Analysis*, Cengage Learning, 2018
2. James W. Robinson, Eileen M. Skelly Frame II, George M. Frame, *Instrumental Analytical Chemistry: An Introduction*, CRC Press, 2021
3. Gwenola Burgot, Jean-Louis Burgot, *General Analytical Chemistry: Separation and Spectral Methods*, CRC Press, 2024
4. P. Patnaik, *Deans's Analytical Chemistry Handbook*, McGraw-Hill, 2004
5. Gary D. Christian, Purnendu K. Dasgupta, Kevin A. Schug, *Analytical Chemistry*, Wiley, 2013

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

1. Douglas A. Skoog, F. James Holler, Stanley R. Crouch, *Principles of Instrumental Analysis*, Cengage Learning, 2018
2. James W. Robinson, Eileen M. Skelly Frame II, George M. Frame, *Instrumental Analytical Chemistry: An Introduction*, CRC Press, 2021
3. Gwenola Burgot, Jean-Louis Burgot, *General Analytical Chemistry: Separation and Spectral Methods*, CRC Press, 2024
4. P. Patnaik, *Deans's Analytical Chemistry Handbook*, McGraw-Hill, 2004
5. Gary D. Christian, Purnendu K. Dasgupta, Kevin A. Schug, *Analytical Chemistry*, Wiley, 2013

4.2.17. Observações (PT):*[sem resposta]***4.2.17. Observações (EN):***[sem resposta]***Mapa III - Unidade Curricular Livre I****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Unidade Curricular Livre I***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Free Course Unit I***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***ULIPB***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***IPBFU***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):***162.0***4.2.5. Horas de contacto:****4.2.6. % Horas de contacto a distância:***[sem resposta]***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

- *Altino Branco Choupina - 0.0h*
- *Maria João Almeida Coelho Sousa - 0.0h*
- *Paula Cristina dos Santos Baptista - 0.0h*

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):***Dependerá da unidade curricular ou do projecto escolhidos pelo estudante***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 will depend on the unit course or each project selected by the student***4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):***Dependerá da unidade curricular ou do projecto escolhidos pelo estudante*

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):**

It will depend on the unit course or each project selected by the student

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

Dependerá da unidade curricular ou do projecto escolhidos pelo estudante

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

It will depend on the unit course or each project selected by the student

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

Dependerá da unidade curricular ou do projecto escolhidos pelo estudante

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

It will depend on the unit course or each project selected by the student

4.2.14. Avaliação (PT):

Dependerá da unidade curricular ou do projecto escolhidos pelo estudante

4.2.14. Avaliação (EN):

It will depend on the unit course or each project selected by the student

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

Dependerá da unidade curricular ou do projecto escolhidos pelo estudante

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

It will depend on the unit course or each project selected by the student

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

Dependerá da unidade curricular ou do projecto escolhidos pelo estudante

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

It will depend on the unit course or each project selected by the student

4.2.17. Observações (PT):

O estudante terá a possibilidade de escolher, de entre as Unidades Curriculares ministradas nas licenciaturas no IPB, bem como, de projetos formativos disponibilizados na instituição. Apesar de os docentes associados à UC serem os docentes responsáveis pela coordenação do ciclo de estudos, o responsável efetivo será o docente que assegura o funcionamento da UC ou projeto formativo selecionados pelo estudante. A distribuição de horas (Tipologia do Ensino) dependerá também dessa escolha.

4.2.17. Observações (EN):

The student can choose from the Curricular Units taught in the undergraduate courses in IPB, as well as of educational projects available in the institution. Although the lecturers associated with the course unit are those responsible for coordinating the study cycle, the actual responsible lecturer will be the one who delivers the selected course unit or training project. The distribution of hours (Teaching Typology) will also depend on this choice.

Mapa III - Unidade Curricular Livre II**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Unidade Curricular Livre II

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Free Course Unit II

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***ULIPB***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***IPBFU***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):***162.0***4.2.5. Horas de contacto:****4.2.6. % Horas de contacto a distância:***[sem resposta]***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:**

- *Altino Branco Choupina - 0.0h*
- *Maria João Almeida Coelho Sousa - 0.0h*
- *Paula Cristina dos Santos Baptista - 0.0h*

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):***Dependerá da unidade curricular ou do projecto escolhidos pelo estudante***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 will depend on the unit course or each project selected by the student***4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):***Dependerá da unidade curricular ou do projecto escolhidos pelo estudante***4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):***It will depend on the unit course or each project selected by the student***4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):***Dependerá da unidade curricular ou do projecto escolhidos pelo estudante***4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):***It will depend on the unit course or each project selected by the student***4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):***Dependerá da unidade curricular ou do projecto escolhidos pelo estudante*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

It will depend on the unit course or each project selected by the student

4.2.14. Avaliação (PT):

Dependerá da unidade curricular ou do projecto escolhidos pelo estudante

4.2.14. Avaliação (EN):

It will depend on the unit course or each project selected by the student

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

Dependerá da unidade curricular ou do projecto escolhidos pelo estudante

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

It will depend on the unit course or each project selected by the student

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

Dependerá da unidade curricular ou do projecto escolhidos pelo estudante

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

It will depend on the unit course or each project selected by the student

4.2.17. Observações (PT):

O estudante terá a possibilidade de escolher, de entre as Unidades Curriculares ministradas nas licenciaturas no IPB, bem como, de projetos formativos disponibilizados na instituição. Apesar de os docentes associados à UC serem os docentes responsáveis pela coordenação do ciclo de estudos, o responsável efetivo será o docente que assegura o funcionamento da UC ou projeto formativo selecionados pelo estudante. A distribuição de horas (Tipologia do Ensino) dependerá também dessa escolha.

4.2.17. Observações (EN):

The student can choose from the Curricular Units taught in the undergraduate courses in IPB, as well as of educational projects available in the institution. Although the lecturers associated with the course unit are those responsible for coordinating the study cycle, the actual responsible lecturer will be the one who delivers the selected course unit or training project. The distribution of hours (Teaching Typology) will also depend on this choice.

4.3. Unidades Curriculares (opções)

4.4. Plano de Estudos

Mapa V - Percurso Geral - 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):

Percurso Geral

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):

General Path

4.4.2. Ano curricular:

1

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

4.4.3. Plano de Estudos

Unidade Curricular	Área Científica	Duração	Horas Trabalho	Horas Contacto	% HC a distância	Tipo	Opcional	ECTS
Biofísica	CIF	Semestral 1ºS	162.0	P: OT-4.0; PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Biologia	BIB	Semestral 1ºS	148.5	P: OT-4.0; PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	5.5
Informática e Estatística	INF:MAE	Semestral 1ºS	175.5	P: OT-4.0; PL-45.0; T-30.0	0.00%		Não	6.5
Matemática	MAE	Semestral 1ºS	148.5	P: OT-4.0; TP-60.0	0.00%		Não	5.5
Química	CIF	Semestral 1ºS	175.5	P: OT-15.0; PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.5
Bioquímica	BIB	Semestral 2ºS	162.0	P: OT-4.0; PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Biossistemática	BIB	Semestral 2ºS	175.5	P: OT-4.0; PL-45.0; T-30.0	0.00%		Não	6.5
Genética	BIB	Semestral 2ºS	162.0	P: OT-4.0; PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Histofisiologia Animal	BIB	Semestral 2ºS	162.0	P: OT-4.0; PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Microbiologia	BIB	Semestral 2ºS	148.5	P: OT-4.0; PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	5.5
Total: 10								

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
Biologia Molecular	BIB	Semestral 1ºS	162.0	P: OT-4.0; PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Biotecnologia Animal	INT:PAA	Semestral 1ºS	162.0	P: OT-4.0; PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Fisiologia Vegetal	BIB	Semestral 1ºS	162.0	P: OT-4.0; PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Metabolismo e Proteómica	BIB	Semestral 1ºS	162.0	P: OT-4.0; PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Técnicas Laboratoriais Avançadas	ETA	Semestral 1ºS	162.0	P: OT-4.0; PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Bioinformática	INF	Semestral 2ºS	81.0	P: OT-2.0; PL-15.0; T-15.0	0.00%		Não	3.0
Biotecnologia Farmacêutica	BIB:INT	Semestral 2ºS	162.0	P: OT-4.0; PL-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Biotecnologia Vegetal	INT:PAA	Semestral 2ºS	162.0	P: OT-4.0; PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Engenharia Genética e Genómica	BIB	Semestral 2ºS	162.0	P: OT-4.0; PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Sociedade e Bioética	CSE	Semestral 2ºS	81.0	P: OT-2.0; TP-30.0	0.00%		Não	3.0

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**

Unidade Curricular Livre I	ULIPB	Semestral 2ºS	162.0				Não	6.0
Total: 11								

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
Biotechnology Ambiental	TPA	Semestral 1ºS	162.0	P: OT-4.0; PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Biotechnology Aplicada ao Melhoramento Genético	BIB:PAA	Semestral 1ºS	162.0	P: OT-4.0; PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Cultura de Células e Tecidos	BIB	Semestral 1ºS	162.0	P: OT-4.0; PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Gestão de Empresas e Empreendedorismo	CSE	Semestral 1ºS	162.0	P: OT-4.0; TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Processos Biotecnológicos	ETA	Semestral 1ºS	162.0	P: OT-4.0; PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Biotechnology e Conservação de Recursos Genéticos	BIB	Semestral 2ºS	162.0	P: OT-4.0; TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Biotechnology Microbiana	BIB	Semestral 2ºS	162.0	P: OT-4.0; PL-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Estágio	BIB	Semestral 2ºS	324.0	P: OT-28.0	0.00%		Não	12.0
Unidade Curricular Livre II	ULIPB	Semestral 2ºS	162.0				Não	6.0
Total: 9								

4.5. Percentagem de ECTS à distância

4.5. Percentagem de créditos ECTS de unidades curriculares lecionadas predominantemente a distância.

0.0

4.6. Observações Reestruturação curricular

4.6. Observações. (PT)

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

A presente proposta de atualização do plano de estudos resulta de um processo de reflexão interna participado, envolvendo docentes, estudantes, diplomados e entidades externas parceiras do setor científico e empresarial. As alterações introduzidas assumem caráter pontual e não configuram uma reestruturação profunda do ciclo de estudos, visando antes reforçar a sua coerência pedagógica, a qualidade formativa e a adequação às recomendações da Comissão de Avaliação Externa. Entre as alterações propostas, destaca-se o reforço do estágio curricular de 6 para 12 ECTS. Este reforço é particularmente relevante na formação dos estudantes, permitindo a consolidação de competências práticas e um contacto mais prolongado com contextos reais de investigação ou de atividade empresarial. De referir, ainda, que as unidades curriculares do 3.º ano, 2.º semestre, serão lecionadas em módulos concentrados de sete semanas, organização que visa facilitar a mobilidade dos estudantes para a realização de estágios em instituições externas. Adicionalmente, a existência de uma unidade curricular de livre escolha neste semestre e ano possibilita aos estudantes complementar a sua formação com conteúdos alinhados com a área do projeto de estágio. Desta forma, promove-se a realização de estágios fora da instituição, reforçando a ligação a empresas, laboratórios e centros de investigação, e contribuindo para uma transição mais sólida entre a formação académica e o mercado de trabalho, com impacto na empregabilidade dos diplomados. Foram ainda propostos pequenos ajustes na distribuição das unidades curriculares e na afetação de ECTS, com o objetivo de assegurar uma progressão pedagógica mais equilibrada e coerente, evitando sobreposições de conteúdos e garantindo uma carga de trabalho harmoniosa ao longo dos semestres. Em particular a reorganização de conteúdos de bioinformática em unidades curriculares de carácter mais aplicado permite reforçar a aprendizagem contextualizada destas ferramentas. De igual modo, a reformulação da unidade curricular associada às dimensões sociais e éticas da ciência procura assegurar que os estudantes desenvolvem uma formação científica acompanhada de uma reflexão crítica sobre o impacto social, económico e ético da biotecnologia. Esta atualização mantém a identidade científica do ciclo de estudos, reforçando simultaneamente a sua componente aplicada e a articulação com as atividades de investigação e transferência de conhecimento desenvolvidas na Escola. As alterações propostas não implicam acréscimo de recursos humanos ou materiais, assegurando-se a sustentabilidade da sua implementação.

4.6. Observações. (EN)

The present proposal to update the study plan results from a participatory internal reflection process involving academic staff, students, graduates, and external partners from the scientific and business sectors. The changes introduced are targeted and do not constitute a major restructuring of the study cycle; rather, they aim to strengthen its pedagogical coherence, the quality of the training provided, and its alignment with the recommendations of the External Evaluation Committee. Among the proposed changes, particular emphasis is placed on the reinforcement of the curricular internship, which increases from 6 to 12 ECTS. This reinforcement is particularly relevant for student training, as it allows the consolidation of practical skills and provides longer exposure to real research environments or business settings. It should also be noted that the curricular units of the 3rd year, 2nd semester will be taught in concentrated seven-week modules, an organization designed to facilitate student mobility for internships in external institutions. Additionally, the presence of a free elective course in this semester and year enables students to complement their training with content aligned with the area of their internship project. In this way, internships outside the institution are encouraged, strengthening links with companies, laboratories, and research centres, and contributing to a smoother transition between academic training and the labour market, with a positive impact on graduate employability. Minor adjustments were also proposed in the distribution of curricular units and in the allocation of ECTS, with the aim of ensuring a more balanced and coherent pedagogical progression, avoiding overlaps in content and guaranteeing a harmonious workload throughout the semesters. In particular, the reorganization of bioinformatics content into more applied curricular units helps reinforce the contextualized learning of these tools. Likewise, the reformulation of the curricular unit associated with the social and ethical dimensions of science aims to ensure that students develop scientific training accompanied by critical reflection on the social, economic, and ethical impact of biotechnology. This update preserves the scientific identity of the study cycle while simultaneously reinforcing its applied component and its articulation with the research and knowledge transfer activities developed at the School. The proposed changes do not imply additional human or material resources, ensuring the sustainability of their implementation.

5. Pessoal Docente

5.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos.

- Altino Branco Choupina
- Maria João Almeida Coelho Sousa
- Paula Cristina dos Santos Baptista

5.2. Pessoal docente do ciclo de estudos

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
Paula Cristina dos Santos Baptista	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Ciências - Biologia	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Paula Sofia Alves do Cabo	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Economia	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 Almeida Coelho Sousa	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
Miguel José Rodrigues Vilas Boas	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Química	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Amílcar Manuel Lopes António	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Física	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Sérgio Alípio Domingues Deusdado	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Informática - Bioinformática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Teresa Maria Montenegro Araújo A. Correia	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Ciências agrárias	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Maria Letícia Miranda Fernandes Estevinho	Professor Coordenador Principal ou equivalente	Doutor Biologia /Microbiologia	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Rui Miguel Vaz de Abreu	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Genética Molecular Comparativa e Tecnológica	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Carlos Francisco Gonçalves Aguiar	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

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
Ana Maria Antão Geraldes	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Ecologia e Biossistemática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Altino Branco Choupina	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
Luís Avelino Guimarães Dias	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Química	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
José Alberto Cardoso Pereira	Professor Coordenador Principal ou equivalente	Doutor Ciências Agrárias	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Fernando Augusto Pereira	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Ciências Sociais- Sociologia	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Anabela Rodrigues Lourenço Martins	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Biologia e 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 Coelho Lino Peres	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Engenharia Química	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Alda Maria Vieira Matos Gonçalves	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Educação Ambiental/Ciências Ambientais	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida OrcID
Joaquina Teresa Gaudêncio Dias	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Bioquímica	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Paula Cristina Azevedo Rodrigues	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Engenharia Química e Biológica	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 | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
Vasco Augusto Pilão Cadavez	Professor Coordenador Principal ou equivalente	Doutor 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
Sandra Sofia Quinteiro Rodrigues	Professor Adjunto 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
Marina Maria Meca Pedrosa Ferreira de Castro	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Ciências do Meio Ambiente - Ecologia dos Sistemas Agrários	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Pedro Miguel Lopes Bastos	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Produção e Sistemas	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Maria de Lurdes Antunes Jorge	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Biologia e Bioquímica	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Ermelinda Lopes Pereira	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Ciências Agrárias	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
					Total: 2600	

5.2.1. Ficha curricular do docente

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**

5.2.1.1. Dados Pessoais - Paula Cristina dos Santos Baptista

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

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências - Biologia

Área científica deste grau académico (EN)

Sciences - Biology

Ano em que foi obtido este grau académico

2007

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade do Minho

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

7D11-FE1E-CD0F

Orcid

0000-0001-6331-3731

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Paula Cristina dos Santos Baptista

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Mountain Research Center	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Paula Cristina dos Santos Baptista

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1996	Licenciatura	Engenharia Agrícola	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	16 valores (0-20 valores)
2000	Mestrado	Controlo de Qualidade - área Ambiente	Universidade do Porto - Faculdade de Farmácia	Muito Bom

5.2.1.4. Formação pedagógica - Paula Cristina dos Santos Baptista

Formação pedagógica relevante para a docência
Experiência de 27 anos na lecionação de vários ciclos de estudos, incluindo mestrado
Experiência na orientação de trabalhos académicos de Licenciatura (21), Mestrado (41) e Doutoramento (11 concluídos)
Participação em projetos e experiências escolares inovadoras, no seio do Ensino Superior (2 projetos) e na ligação com as escolas secundárias (9 projetos)
Experiência na organização e lecionação em eventos de caráter pedagógico (cursos e workshops, a nível nacional e internacional)
Realização de cursos de formação pedagógica (4 no total)

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Paula Cristina dos Santos Baptista

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Genética Molecular e Farmacogenómica	Licenciatura em Farmácia	54.0	30.0		24.0					
Biotecnologia Ambiental	Licenciatura em Biologia e Biotecnologia	30.0	15.0		15.0					
Associações Microbianas e Biofertilizantes	Mestrado em Engenharia Biotecnológica	16.0		16.0						
Biopesticidas e Biocontrolo	Mestrado em Engenharia Biotecnológica	27.0		27.0						
Genética	Licenciatura em Biologia e Biotecnologia, Licenciatura em Enfermagem Veterinária, Licenciatura em Engenharia Zootécnica	120.0	30.0		90.0					

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.1. Dados Pessoais - Paula Sofia Alves do Cabo

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

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Economia

Área científica deste grau académico (EN)

Economics

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

171A-E569-EAF4

Orcid

0000-0002-8462-7657

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Paula Sofia Alves do Cabo

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Mountain Research Center	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Paula Sofia Alves do Cabo**

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1998	Licenciatura em Gestão Agrária	Gestão e Administração	Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro	15 valores (Bom)
2002	Licenciatura em Gestão	Gestão e Administração	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	15 valores (Bom)
2005	Mestrado em Economia Industrial e da Empresa	Economia	Universidade do Minho	Muito Bom

5.2.1.4. Formação pedagógica - Paula Sofia Alves do Cabo

Formação pedagógica relevante para a docência
Mais de 25 anos de experiência docente ao nível do ensino superior nas áreas científico-pedagógicas de Economia, Ciências Empresariais e Matemática.
Vasta formação e experiência em metodologias de aprendizagem ativa, p. ex., co-criação, aula invertida e aprendizagem baseada em projetos.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Paula Sofia Alves do Cabo

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Matemática	Licenciaturas em Biologia e Biotecnologia, Enologia	60.0		60.0						
Matemática	Licenciatura em Engenharia Agronómica, Engenharia Zootécnica e Engenharia do Ambiente	75.0		75.0						
Empreendedorismo	Licenciatura em Engenharia Alimentar	60.0		60.0						
Inovação, Marketing e Comercialização	Licenciatura em Enologia	60.0		60.0						
Economia, Sociedade e Bioética	Licenciaturas em Biologia e Biotecnologia	20.0		20.0						

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**

5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria João Almeida Coelho Sousa

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

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Biotecnologia

Área científica deste grau académico (EN)

biotechnology

Ano em que foi obtido este grau académico

2006

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Ciências 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

D91E-3571-3979

Orcid

0000-0002-9946-4926

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Maria João Almeida Coelho Sousa

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Mountain Research Center	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria João Almeida Coelho Sousa

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1990	Licenciatura	Biologia	Faculdade de Ciências de Lisboa	15
2006	Doutoramento	Biotecnologia	Faculdade de Ciências de Lisboa	louvor e distinção

5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria João Almeida Coelho Sousa

Formação pedagógica relevante para a docência
workshops de aula invertida
30 anos de docencia
curso de IA para o ensino em instituições de ensino superior
orientação de vários alunos de mestrado (mais de 15) e 3 alunos de doutoramento

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria João Almeida Coelho Sousa

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Biologia	licenciatura/ Biologia e Biotecnologia/ Eng. zootecnica/ eng. do Ambiente	30.0	30.0							
Cultura de células e tecidos	licenciatura/ biologia e Biotecnologia	20.0			20.0					
fontes alternativas de PN	Mestrado/ Produtos Naturais e Bioaplocações	47.0	23.5		23.5					
Bases de fitoterapia	Mestrado/ Produtos Naturais e Bioaplicações	30.0	15.0		15.0					
biotecnologia farmaceutica	licenciatura/ Biologia e Biotecnologia	60.0	30.0		30.0					
tecnologia de cosméticos I	CTESP curso técnico superior profissional/ Estética Cosmética e Bem estar	30.0	30.0							
Biologia	CTESP curso técnico superior profissional/ Estética Cosmética e Bem Estar/ Gerontologia/Bioanálises e Controlo	30.0	30.0							
Dermocosmética avançada	Mestrado em Ciências aplicadas à saúde	10.0			10.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Miguel José Rodrigues Vilas Boas

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

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Química

Área científica deste grau académico (EN)

Chemistry

Ano em que foi obtido este grau académico

2001

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade do Porto

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

A918-C6FF-81A4

Orcid

0000-0002-8665-5280

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Miguel José Rodrigues Vilas Boas

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Mountain Research Center	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Miguel José Rodrigues Vilas Boas

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1994	Química	Química	Faculdade de Ciências da Universidade do Porto	15

5.2.1.4. Formação pedagógica - Miguel José Rodrigues Vilas Boas

Formação pedagógica relevante para a docência
Experiência de 26 anos a lecionar no ensino superior na área das ciências naturais, focado no ramos da química.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Miguel José Rodrigues Vilas Boas

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Química	Biologia e Biotecnologia	30.0	30.0		0.0					
Química geral e inorgânica	Farmácia	90.0		22.5	60.0				7.5	
Química geral e orgânica	Dietética e Nutrição	60.0		22.5	30.0				7.5	
Química farmacêutica	Farmácia	60.0			60.0					
Química orgânica	Farmácia	30.0	30.0							

5.2.1.1. Dados Pessoais - Amílcar Manuel Lopes António

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

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Física

Área científica deste grau académico (EN)

Physics

Ano em que foi obtido este grau académico

2014

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Salamanca

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

1014-5259-DE86

Orcid

0000-0001-8271-9964

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Amílcar Manuel Lopes António

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Mountain Research Center	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança		

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Amílcar Manuel Lopes António

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1990	Licenciatura em Física	Física	Universidade de Aveiro	Bom
1998	Mestrado em Física	Física	Universidade do Minho	Muito Bom

5.2.1.4. Formação pedagógica - Amílcar Manuel Lopes António

Formação pedagógica relevante para a docência
Mais de 28 anos de experiência no Ensino Superior

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Amílcar Manuel Lopes António

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Bioquímica e Biofísica	Licenciatura em Enfermagem	20.0	10.0	10.0						
Biofísica	Licenciatura em Biologia e Biotecnologia	60.0	30.0	30.0						
Bioquímica e Biofísica	Licenciatura em Gerontologia	20.0	10.0	10.0						
Física	Licenciatura em Engenharia Alimentar	60.0	30.0	30.0						
Biofísica Veterinária	Licenciatura em Enfermagem Veterinária	60.0	30.0	30.0						
Bioquímica e Biofísica	Licenciatura em Farmácia	20.0	10.0	10.0						

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.1. Dados Pessoais - Sérgio Alípio Domingues Deusdado

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

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Informática - Bioinformática

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science - Bioinformatics

Ano em que foi obtido este grau académico

2008

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade do Minho - Portugal

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

1D14-2CBC-54F2

Orcid

0000-0003-2638-2230

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Sérgio Alípio Domingues Deusdado

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Mountain Research Center	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Sérgio Alípio Domingues Deusdado

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2002	Mestrado	Informática - Comunicações por computador	Universidade do Minho - Portugal	Muito Bom

5.2.1.4. Formação pedagógica - Sérgio Alípio Domingues Deusdado

Formação pedagógica relevante para a docência
Experiência de lecionação de 30 anos no ensino superior

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Sérgio Alípio Domingues Deusdado

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Informática e Estatística	Licenciatura	75.0	30.0		45.0					
Informática e Estatística	CTESP	60.0	30.0		30.0					
Informática	Licenciatura	45.0		45.0						
Bioinformática	Licenciatura	60.0	30.0		30.0					
Bioinformática	CTESP	30.0	15.0		15.0					
Sistemas de Informação e de Apoio à Decisão	Licenciatura	60.0	30.0		30.0					

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.1. Dados Pessoais - Teresa Maria Montenegro Araújo A. 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 Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências agrárias

Área científica deste grau académico (EN)

Agricultural Sciences

Ano em que foi obtido este grau académico

2004

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

1610-5AFD-75A1

Orcid

0000-0002-9640-8320

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Teresa Maria Montenegro Araújo A. Correia

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Teresa Maria Montenegro Araújo A. Correia

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1996	Mestre	Ciências Agrárias	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	Muito Bom
1994	Mestre em Produção Animal	Ciências Agrárias	Instituto Agronómico Mediterrânico de Zaragoza CIHEAM-IAMZ	7,7
2004	Doutoramento	Ciências Agrárias	Universidade de Trás-os Montes e Alto Douro	Distinção e Louvor
1990	Licenciatura	Ciências Agrárias- Zootecnia	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	14

5.2.1.4. Formação pedagógica - Teresa Maria Montenegro Araújo A. Correia

Formação pedagógica relevante para a docência
Experiência de 35 anos de lecionação de vários ciclos de estudos
Experiência na orientação de trabalho de fim de curso e teses de mestrado.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Teresa Maria Montenegro Araújo A. Correia

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Fisiologia	Licenciatura. Enfermagem Veterinária	90.0	30.0		60.0					
Fisiologia Animal	Licenciatura. Engenharia Zootécnica	60.0	30.0		30.0					
Biotecnologia Genética	Mestrado. Tecnologias da Ciência animal	60.0	25.0	10.0	20.0		5.0			
Biotecnologia Animal	Licenciatura. Biologia Biotecnologia	30.0	15.0	10.0	5.0					
Histofisiologia Animal	Licenciatura. Biologia Biotecnologia	30.0	15.0		15.0					
Endocrinologia	Licenciatura. Enfermagem Veterinária	30.0	30.0							

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria Letícia Miranda Fernandes Estevinho

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 Principal ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Biologia /Microbiologia

Área científica deste grau académico (EN)

Biology / Microbiology

Ano em que foi obtido este grau académico

1994

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade do Minho

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

BA14-09D6-A406

Orcid

0000-0002-9249-1948

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Maria Letícia Miranda Fernandes Estevinho

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Mountain Research Center	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria Letícia Miranda Fernandes Estevinho

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1985	Licenciatura	Biologia	Universidade de Trás os Montes e Alto Douro	16
1989	Mestrado	Biotécologia	Instituto Superior Técnico	Muito Bom
1995	Doutoramento	Microbiologia	Universidade do Minho	Aprovado com Distinção
2009	Agregação	Ciências	Universidade de Trás os Montes e Alto Douro	Aprovado com Distinção

5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria Letícia Miranda Fernandes Estevinho

Formação pedagógica relevante para a docência
Experiencia letiva no ensino superior mais de 40 anos
Experiência na orientação de alunos de Licenciatura mestrado (mais de 50) e doutoramento (21 concluídos)

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria Letícia Miranda Fernandes Estevinho

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Microbiologia	Licenciatura em Enfermagem; Gerontologia;	30.0	30.0							
Microbiologia Enológica	Licenciatura	60.0	30.0	30.0						
Microbiologia	Licenciatura em Farmácia	45.0	45.0							
Análise e Controlo de Perigos Biológicos	Master	60.0	30.0	30.0						
Microbiologia	Licenciatura Biologia e Biotecnologia; Engenharia Agronómica; Engenharia Zootécnica; Engenharia do Ambiente; Enologia	30.0	30.0							

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.1. Dados Pessoais - Rui Miguel Vaz de Abreu

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

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Genética Molecular Comparativa e Tecnológica

Área científica deste grau académico (EN)

Technologic, Comparative and Molecular Genetics

Ano em que foi obtido este grau académico

2011

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

0F19-0DE2-12A2

Orcid

0000-0002-7745-8015

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Rui Miguel Vaz de Abreu

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Mountain Research Center	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Rui Miguel Vaz de Abreu

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2001	Mestre	Biologia Celular e Molecular	Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra	Muito Bom
1997	Licenciatura	Bioquímica	Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra	14

5.2.1.4. Formação pedagógica - Rui Miguel Vaz de Abreu

Formação pedagógica relevante para a docência
Experiência de 27 anos na lecionação de vários ciclos de estudos
Experiência na orientação de alunos do 1º, 2º e 3º ciclos de estudo

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Rui Miguel Vaz de Abreu

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Análises Clínicas	Licenciatura em Enfermagem Veterinária	30.0	30.0							
Bioquímica e Biofísica	Licenciatura em Enfermagem / Licenciatura em Gerontologia	20.0	20.0							
Seminário	Mestrado em Engenharia Biotecnológica	15.0	15.0							
Técnicas de Análise Molecular e Metabólica	Mestrado em Engenharia Biotecnológica	25.0	12.5	12.5						
Bioquímica	Licenciatura em Biologia e Biotecnologia / Licenciatura em Engenharia Agronómica / Licenciatura em Engenharia do Ambiente	30.0	30.0							
Bioquímica	Licenciatura em Ciências Biomédicas Laboratoriais	30.0	30.0							
Bioquímica Clínica-Laboratorial II	Licenciatura em Ciências Biomédicas Laboratoriais	30.0	30.0							
Bioquímica e Biofísica	Licenciatura em Enfermagem / Licenciatura em Farmácia	20.0	20.0							
Metabolismo e Proteómica	Licenciatura em Biologia e Biotecnologia	60.0	30.0	30.0						
Biofábricas, Bioprodutos e Inovação	Mestrado em Engenharia Biotecnológica	13.0	13.0							

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.1. Dados Pessoais - Carlos Francisco Gonçalves Aguiar

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

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia agronómica

Área científica deste grau académico (EN)

Agronomic engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2002

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

5912-C8F4-7686

Orcid

0000-0001-8643-7112

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Carlos Francisco Gonçalves Aguiar

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Mountain Research Center	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Carlos Francisco Gonçalves Aguiar

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1987	Licenciatura	Engenharia agrónómica	Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa	14 (20)
1992	Mestrado	Proteção Integrada	Instituto Superior de agronomia, Universidade de Lisboa	19 (20)

5.2.1.4. Formação pedagógica - Carlos Francisco Gonçalves Aguiar

Formação pedagógica relevante para a docência
Lecionação (39 anos)
Orientação de teses de doutoramento (3)

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Carlos Francisco Gonçalves Aguiar

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Biossistemática	Licenciatura em Biologia e Biotecnologia, engenharia agrónómica e engenharia ambiental	60.0	15.0	45.0						
Biossistemática	Curso Técnico Superior Profissional	30.0	7.5	22.5		0.0				
Bioquímica	Licenciatura em engenharia agrónómica e licenciatura em biologia e biotecnologia	60.0		60.0						
Bioquímica	Curso Técnico Superior Profissional em Termalismo, Gerontologia, Terapias de Beleza e Bem-Estar, Bioanálises e controlo, Estética, Cosmética e bem-estar	157.5	60.0		97.5					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Ana Maria Antão Gerales

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

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Ecologia e Biossistemática

Área científica deste grau académico (EN)

Ecology and Biosystematics

Ano em que foi obtido este grau académico

2004

Instituição que conferiu este grau académico

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

7D13-2CED-D6C5

Orcid

0000-0003-4966-2227

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Ana Maria Antão Gerales

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Mountain Research Center	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Ana Maria Antão Gerales

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1996	Mestrado	Conservação da Biodiversidade	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	muito bom
1991	Licenciatura	Biologia- recursos faunísticos e ambiente	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	15 valores

5.2.1.4. Formação pedagógica - Ana Maria Antão Gerales

Formação pedagógica relevante para a docência
experiência de 28 anos na leção de vários ciclos de estudos
Experiência na orientação de alunos de licenciatura, mestrado e doutoramento

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Ana Maria Antão Gerales

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Fisiologia Vegetal	Licenciaturas em Biologia e Biotecnologia e Eng. Agronómica	45.0	15.0		30.0					
Ecofisiologia Vegetal	CTESP Produção Agrícola e Viticultura e Enologia	60.0	15.0		45.0					
Fisiologia e nutrição da videira	Licenciatura em Enologia	14.0	7.0	7.0						
Fontes alternativas de produtos naturais	Mestrado em Produtos Naturais e Bioaplicações	12.0		12.0						
Biologia e Bioquímica	Licenciatura em Eng Agronómica, Enfermagem veterinária, Enologia, Eng. Alimentar	105.0	15.0		90.0					

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**

5.2.1.1. Dados Pessoais - Altino Branco Choupina

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

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Biotecnologia

Área científica deste grau académico (EN)

Biotechnology

Ano em que foi obtido este grau académico

2001

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Lisboa Instituto Superior Técnico, Portugal

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

1A14-77FC-9656

Orcid

0000-0002-3956-9398

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Altino Branco Choupina

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Mountain Research Center	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim
Applied Management Research Unit	Bom	Instituto Politécnico de Bragança		
Epidemiology Research Unit - Institute of Public Health, University of Porto	Excelente	Instituto de Saúde Pública da Universidade do Porto		

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Altino Branco Choupina

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1994	Mestrado	Ciência e Tecnologia dos Alimentos	Universidade de Lisboa.	Muito Bom
1986	Licenciatura	Biologia e Geologia	Universidade dos Açores	13,4
1995	Suficiencia investigadora	Curso de Doctorado en Enzimologia e Regulacion Metabolica	Universidade de Salamanca-Espanha	Muito Bom
2001	Doutor	Biotecnologia	Univeridade de Lisboa	aprovado

5.2.1.4. Formação pedagógica - Altino Branco Choupina

Formação pedagógica relevante para a docência
Licenciatura em Biologia e Geologia Via ensino
Experiencia de lecionação de ensino superior com mais de 43 anos
Experiencia na orientação de alunos de licenciaturas mestrados e doutoramentos

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Altino Branco Choupina

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Biologia Molecular	Licenciatura em Biologia e Biotecnologia	64.0	30.0	30.0					4.0	
Biologia Molecular	Licenciatura em Ciências Biomédicas e Laboratoriais	64.0		30.0	30.0				4.0	
Bioinformática	Licenciatura em Biologia e Biotecnologia	64.0		30.0	30.0				4.0	
Engenharia Genética	Licenciatura em Biologia e Biotecnologia	64.0		30.0	30.0				4.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Luís Avelino Guimarães Dias

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

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Química

Área científica deste grau académico (EN)

Chemistry

Ano em que foi obtido este grau académico

1999

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

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

2F11-9092-FAAF

Orcid

0000-0002-1210-4259

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Luís Avelino Guimarães Dias

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Mountain Research Center	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Luís Avelino Guimarães Dias

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1999	Licenciatura em Química	Química	Faculdade de Ciências da Universidade do Porto	Catorze

5.2.1.4. Formação pedagógica - Luís Avelino Guimarães Dias

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Luís Avelino Guimarães Dias

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Química Analítica	Licenciatura em Farmácia	30.0	30.0							
Química Farmacêutica	Licenciatura em Farmácia	22.5		22.5						
Controlo e Monitorização Analítica	Licenciatura em Enologia	22.5		7.5	15.0					
Laboratórios de Avaliação da Qualidade Ambiental I	Mestrado em Tecnologia Ambiental	30.0		15.0	15.0					
Delineamento Experimental e Análise Multivariada	Mestrado em: Engenharia Biotecnológica; Gestão de Recursos Florestais; Qualidade e Segurança Alimentar; Agroecologia; Tecnologias da Ciência Animal; Tecnologia Ambiental; Produtos Naturais e Bioaplica	60.0		60.0						
Técnicas Analíticas Avançadas	Mestrado em Qualidade e Segurança Alimentar	40.0	20.0		20.0					
Química	Licenciatura em Engenharia do Ambiente	10.0	10.0							
Estatística	Licenciatura em Engenharia do Ambiente	10.0	10.0							
Técnicas Laboratoriais Avançadas	Licenciatura de Biologia e Biotecnologia	30.0		30.0						

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.1. Dados Pessoais - José Alberto Cardoso 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 Principal ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências Agrárias

Área científica deste grau académico (EN)

Agricultural Sciences

Ano em que foi obtido este grau académico

2004

Instituição que conferiu este grau académico

UTAD

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

611F-80B2-A7C1

Orcid

0000-0002-2260-0600

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - José Alberto Cardoso Pereira

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Mountain Research Center	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - José Alberto Cardoso Pereira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1996	Engenharia Agrícola	Ciências Agrárias	UTAD	16/20
2000	Mestrado em Controlo de Qualidade	Ciências Agrárias/Ciências Alimentares	FF-UP	Muito Bom
2010	Agregação em Ciências Farmacêuticas, ramo de Nutrição e Química de Alimentos	Nutrição e Química dos Alimentos	FF-UP	Aprovado por unanimidade

5.2.1.4. Formação pedagógica - José Alberto Cardoso Pereira

Formação pedagógica relevante para a docência
30 anos de ensino superior ao nível de Licenciatura, Mestrado e Doutoramento
Orientação de estudantes de Mestrado e Doutoramento
Coordenação e participação em projetos de investigação.
Participação em ações de formação, comunicações em congressos e ações de divulgação de ciência
Participação em ações Erasmus em universidades estrangeiras.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - José Alberto Cardoso Pereira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Proteção Integrada	Mestrado em Agroecologia	30.0		30.0						
Proteção Integrada e Biocontrolo	Engenharia Agronómica	15.0	15.0							
Fruticultura Mediterrânica Sustentável	Mestrado em Agroecologia	15.0		15.0						
Alimentação e Saúde	Engenharia Aliemntar (NOVO)	60.0	30.0		30.0					
Biotechnologia Agrícola	Biologia e Biotecnologia	60.0	30.0		30.0					

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.1. Dados Pessoais - Fernando Augusto 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 Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências Sociais-Sociologia

Área científica deste grau académico (EN)

Social Science-ociology

Ano em que foi obtido este grau académico

2004

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

C51E-6B11-C82F

Orcid

0000-0002-3294-3084

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Fernando Augusto Pereira

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Fernando Augusto Pereira**

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1991	Licenciatura	Engenharia	UTAD	14
1995	Mestre	Extensão e Desenvolvimento Rural	UTAD	Muito Bom

5.2.1.4. Formação pedagógica - Fernando Augusto Pereira

Formação pedagógica relevante para a docência
Mestrado em Extensão e Desenvolvimento Rural
Inovação Baseada em Desafios

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Fernando Augusto Pereira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Economia, Sociedade e Bioética 2 2,0	Biologia e Biotecnologia	30.0	30.0							
Sociologia e História da Alimentação	Dietética e Nutrição	30.0	30.0							
Ética e Responsabilidade Social	Restauração e Tecnologia Alimentar	20.0	20.0							
Sociologia da Alimentação	Alimentação Saudável	30.0	30.0							
Inovação Baseada em Desafios	10% Escolhes TU	10.0							10.0	

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**

5.2.1.1. Dados Pessoais - Anabela Rodrigues Lourenço Martins

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

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Biologia e Biotecnologia

Área científica deste grau académico (EN)

Biology and Biotechnology

Ano em que foi obtido este grau académico

2004

Instituição que conferiu este grau académico

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

7B18-A810-6B93

Orcid

0000-0001-6218-4413

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Anabela Rodrigues Lourenço Martins

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Mountain Research Center	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Anabela Rodrigues Lourenço Martins

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1991	Mestrado	Secreção Vegetal e Produtos Naturais Renováveis	Universidade de Lisboa	Muito Bom
1982	Bacharelato	Biologia	Universidade de Lisboa	14
1984	Licenciatura	Biologia	Universidade de Lisboa	16

5.2.1.4. Formação pedagógica - Anabela Rodrigues Lourenço Martins

Formação pedagógica relevante para a docência
Experiência de mais de 40 anos de lecionação nos ensinos secundário (3 anos) esuperior (39 anos)

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Anabela Rodrigues Lourenço Martins

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Biofábricas, Bioprodutos e Inovação	Mestrado em Engenharia Biotecnológica	20.0	20.0							
Cultura de Células e Tecidos	Licenciatura em Biologia e Biotecnologia	20.0	20.0							
Associações microbianas e biofertilizantes	Mestrado em Engenharia Biotecnológica	20.0	20.0							

5.2.1.1. Dados Pessoais - António Manuel Coelho Lino Peres

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

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Química

Área científica deste grau académico (EN)

Chemical Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

1998

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade do Porto

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

CF16-5443-F420

Orcid

0000-0001-6595-9165

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - António Manuel Coelho Lino Peres

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Mountain Research Center	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - António Manuel Coelho Lino Peres

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1993	Licenciado	Engenharia Química	Universidade do Porto	15

5.2.1.4. Formação pedagógica - António Manuel Coelho Lino Peres

Formação pedagógica relevante para a docência
Docente do ensino superior politécnico desde 1996

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - António Manuel Coelho Lino Peres

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Processos Biotecnológicos	Licenciatura em Biologia e Biotecnologia	60.0	30.0	30.0						
Engenharia dos Processos Biotecnológicos	Mestrado em Engenharia Biotecnológica	60.0	30.0	30.0						
Controlo e Monitorização Analítica	Licenciatura em Enologia	30.0	7.5	0.0	22.5					
Biorreatores	Mestrado em Tecnologia Ambiental	30.0	15.0	15.0						
Introdução aos Processos Industriais	Licenciatura em Engenharia Alimentar	30.0	15.0	15.0						
Operações Unitárias	Licenciatura em Engenharia Alimentar	30.0	15.0	15.0						
Laboratórios de Análise Sensorial e Reologia	Licenciatura em Engenharia Alimentar	30.0	15.0	15.0						

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****5.2.1.1. Dados Pessoais - Alda Maria Vieira Matos Gonçalves**

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

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Educação Ambiental/Ciências Ambientais

Área científica deste grau académico (EN)

Environmental Education/Environmental Science

Ano em que foi obtido este grau académico

2014

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Salamanca

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

0000-0002-8021-4919

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Alda Maria Vieira Matos Gonçalves

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Alda Maria Vieira Matos Gonçalves

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2003	Mestre	Economia Rural	UTAD - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	Muito Bom
1997	Licenciatura	Ciências Sociais	UTAD - Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro	Bom

5.2.1.4. Formação pedagógica - Alda Maria Vieira Matos Gonçalves

Formação pedagógica relevante para a docência
Diploma de Estudos Avançados em Educação Ambiental
Experiência pedagógica resultante de 27 anos de formação no ensino superior
Curso de Formação de Formadores

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Alda Maria Vieira Matos Gonçalves

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Organização e Gestão de Empresas	Licenciatura em Enologia	120.0	60.0	30.0	30.0					
Organização e Gestão de Empresas	Licenciatura em Engenharia Agrónómica	120.0	60.0	30.0	30.0					
Organização e Gestão de Empresas	Licenciatura em Engenharia Zootécnica	120.0	60.0	30.0	30.0					
Gestão de Empresas e Empreendedorismo	Licenciatura em biologia e Biotecnologia	120.0	60.0	30.0	30.0					
Gestão de Empresas e Empreendedorismo	Curso Técnico Superior Profissional em Cuidados Veterinários	120.0	60.0		60.0					
Gestão de Empresas e Empreendedorismo	Curso Técnico Superior Profissional em Produção Agrícola	120.0	60.0		60.0					

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.1. Dados Pessoais - Joaquina Teresa Gaudêncio Dias

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

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Bioquímica

Área científica deste grau académico (EN)

Biochemistry

Ano em que foi obtido este grau académico

2001

Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Abel Salazar - UP

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

9F11-B2F9-1E42

Orcid

0000-0002-9419-9561

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Joaquina Teresa Gaudêncio Dias

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Joaquina Teresa Gaudêncio Dias

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1993	Licenciatura	Biologia	Universidade Comenius	17/20

5.2.1.4. Formação pedagógica - Joaquina Teresa Gaudêncio Dias

Formação pedagógica relevante para a docência
experiência de 28 anos na lecionação de vários ciclos de estudo

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Joaquina Teresa Gaudêncio Dias

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Biotecnologia Microbiana	Licenciatura	60.0	30.0		30.0					
Biotecnologia Microbiana	CTESP	60.0	30.0		30.0					
Técnicas de cuidados de beleza I	CTESP	60.0	30.0		30.0					
Técnicas de Diagnóstico Veterinário	Licenciatura	60.0	30.0		30.0					
Microbiologia e Imunologia	Licenciatura	60.0	30.0		30.0					
Imunologia	Licenciatura	37.5	30.0						7.5	

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.1. Dados Pessoais - Paula Cristina Azevedo 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

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Química e Biológica

Área científica deste grau académico (EN)

Chemical and Biological Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2011

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade do Minho

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

2312-18AE-DA42

Orcid

0000-0002-3789-2730

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Paula Cristina Azevedo Rodrigues

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Mountain Research Center	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Paula Cristina Azevedo Rodrigues

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2004	Mestrado	Recursos Genéticos e Melhoramento de Espécies Agrícolas e Florestais	Universidade de trás-os-Montes e Alto Douro	Muito Bom
1998	Licenciatura (5 anos)	Engenharia Agrícola	Universidade de Trás-os-Montes e Alto DOuro	15

5.2.1.4. Formação pedagógica - Paula Cristina Azevedo Rodrigues

Formação pedagógica relevante para a docência
Experiência de 27 anos de lecionação e orientação no ensino superior em vários ciclos de estudo

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Paula Cristina Azevedo Rodrigues

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Microbiologia	CTESPBiotecnologia e Inovação / Cuidados Veterinários / Produção Agrícola / Viticultura e Enologia	120.0	30.0	0.0	90.0					
Segurança e Regulamentação em Biotecnologia	Mestrado Engenharia Biotecnológica	30.0		30.0						
Laboratórios de Microbiologia Alimentar	Licenciatura Engenharia Alimentar	60.0	15.0		45.0					
Biotecnologia e Conservação de Recursos Genéticos	Licenciatura Biologia e Biotecnologia	30.0	15.0		15.0					
Microbiologia Industrial	Mestrado Engenharia Alimentar	30.0		30.0						
Microbiologia e Segurança Alimentar	CTESP Alimentação Saudável	37.5	30.0	0.0					7.5	

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**

5.2.1.1. Dados Pessoais - Vasco Augusto Pilão Cadavez

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 Principal ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciência Animal

Área científica deste grau académico (EN)

AnimalScience

Ano em que foi obtido este grau académico

2004

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

441B-01AB-A12E

Orcid

0000-0002-3077-7414

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Vasco Augusto Pilão Cadavez

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Mountain Research Center	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Vasco Augusto Pilão Cadavez

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1993	Licenciatura	Zootecnia	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	15
1998	Mestrado	Produção Animal - Nutrição e Alimentação Animal	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	Aprovado com Muito Bom
2004	Doutoramento	Ciência Animal	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	Aprovado com Distinção e Louvor

5.2.1.4. Formação pedagógica - Vasco Augusto Pilão Cadavez

Formação pedagógica relevante para a docência
Experiência de 30 anos de lecionação em vários ciclos de estudo.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Vasco Augusto Pilão Cadavez

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Biotecnologia Animal	Licenciatura em Biologia e Biotecnologia	30.0	30.0							
Biotecnologia Aplicada ao Melhoramento Genético	Licenciatura em Biologia e Biotecnologia	30.0	30.0							
Biotecnologia e Conservação de Recursos Genéticos	Licenciatura em Biologia e Biotecnologia	30.0	30.0							
Melhoramento Genético Animal	Licenciatura em Engenharia Zootécnica	60.0	60.0							
Nutrição e Alimentação Animal	Licenciatura em Enfermagem Veterinária	60.0	60.0							
Nutrição e Alimentação Animal	Licenciatura em Engenharia Zootécnica	60.0	60.0							
Tecnologias da Alimentação Animal	Mestrado em Tecnologias da Ciência Animal	60.0	60.0							

5.2.1.1. Dados Pessoais - Sandra Sofia Quinteiro 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 Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

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

2007

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

651F-D964-32E1

Orcid

0000-0003-3301-1729

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Sandra Sofia Quinteiro Rodrigues

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Mountain Research Center	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança		

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Sandra Sofia Quinteiro Rodrigues

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1998	Licenciatura	Engenharia Zootécnica	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	16 valores
2003	Mestrado	Ciências Agrárias - Produção Animal	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	Muito bom

5.2.1.4. Formação pedagógica - Sandra Sofia Quinteiro Rodrigues

Formação pedagógica relevante para a docência
Participação em mais de 10 workshops em formação de docentes no âmbito do Mentoring Academy do IPB
Participação na formação em Aprendizagem Ativa promovida pelo Mentoring Academy do IPB
Participação na formação sobre o uso de inteligência artificial no ensino superior promovida pelo Mentoring Academy do IPB

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Sandra Sofia Quinteiro Rodrigues

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Histofisiologia Animal	Licenciatura em Biologia e Biotecnologia	30.0	15.0		15.0					
Análise Sensorial	Licenciatura em Enologia	15.0		15.0						
Tecnologias Inovadoras em Ciência Animal	Mestrado em Tecnologias da Ciência Animal	60.0	30.0		30.0					
Bioquímica e Biofísica	Licenciatura em Enfermagem	40.0		40.0						
Bioquímica e Biofísica	Licenciatura em Gerontologia	20.0		20.0						
Bioquímica e Biofísica	Licenciatura em Farmácia	20.0		20.0						
Bioquímica	Licenciatura em Ciências Biomédicas e Laboratoriais	60.0			60.0					
Análises Clínicas	Licenciatura em Enfermagem Veterinária	60.0			60.0					

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**

5.2.1.1. Dados Pessoais - Marina Maria Meca Pedrosa Ferreira de Castro

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

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências do Meio Ambiente - Ecologia dos Sistemas Agrários

Área científica deste grau académico (EN)

Environmental Sciences – Ecology of Agrarian Systems

Ano em que foi obtido este grau académico

2005

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Alcala - Registo Univ. Porto

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

6417-7D8D-FD7E

Orcid

0000-0002-6368-8098

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Marina Maria Meca Pedrosa Ferreira de Castro

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Mountain Research Center	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Marina Maria Meca Pedrosa Ferreira de Castro

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1998	Mestre	Agricultura tropical- Sistemas silvopastoris	ENSAM (França)	15
1990	Licenciatura	Ciências Agrárias	UTAD	14
2005	Doutor	Ciências do Ambiente	Univ. Alcala (Espanha)	Sobresaliente Cum Laude por Unanimidade

5.2.1.4. Formação pedagógica - Marina Maria Meca Pedrosa Ferreira de Castro

Formação pedagógica relevante para a docência
35 anos de experiência docente

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Marina Maria Meca Pedrosa Ferreira de Castro

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Impacte e reabilitação ambiental	Licenciatura Engª Ambiente	60.0	30.0	30.0						
Biotechnologia ambiental	Licenciatura Biologia e Buiotechnologia	30.0	15.0	15.0						
Impacte ambiental	Licenciatura Engª Energias Renovaveis	60.0	60.0							
Gestão da vegetação	Mestrado Gestão Recursos Florestais	60.0	30.0	30.0						

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.1. Dados Pessoais - Pedro Miguel Lopes Bastos

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

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Produção e Sistemas

Área científica deste grau académico (EN)

Production and Systems

Ano em que foi obtido este grau académico

2015

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade do Minho

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

4D14-EF73-210B

Orcid

0000-0002-8445-8398

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Pedro Miguel Lopes Bastos

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Mountain Research Center	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança		

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Pedro Miguel Lopes Bastos

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2004	Mestrado	Tecnologias e Sistemas de Informação	Universidade do Minho	Bom com Distinção
1998	Licenciatura	Ciências Informáticas	Universidade do Minho	13
1993	Bacharelato	Ciências informáticas	Instituto Politécnico de Bragança	14

5.2.1.4. Formação pedagógica - Pedro Miguel Lopes Bastos

Formação pedagógica relevante para a docência
Experiência de 28 anos na lecionação de vários ciclos de estudos
Participação no Simpósio "Internacionalização e Competitividade do Ensino Superior" e participação no Simpósio "Internacionalização e Competitividade do Ensino Superior Politécnico" no Instituto Politécnico de Bragança em 29 janeiro de 2019

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Pedro Miguel Lopes Bastos

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Base de dados e data Mining	Mestrado	67.8		67.8						
Excel avançado	Mestrado Profissional	34.2		34.2						
Informática e Estatística	Licenciatura	75.0	30.0	45.0						

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria de Lurdes Antunes Jorge

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

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Biologia e Bioquímica

Área científica deste grau académico (EN)

Biology and Biochemistry

Ano em que foi obtido este grau académico

2016

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Salamanca, Espanha

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

FF1F-B010-1399

Orcid

0000-0003-0141-0995

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Maria de Lurdes Antunes Jorge

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Mountain Research Center	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança	Outro	

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria de Lurdes Antunes Jorge

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1998	Mestre	629 - Agricultura, silvicultura e pescas - programas não classificados noutra área de formação	Universidade Técnica de Lisboa	Aprovado
1986	Licenciado	620 Agricultura, silvicultura e pescas	Universidade Técnica de Lisboa	13
2004	Diploma de Estudos Avançados	421 Biologia e bioquímica	Universidade de Salamanca	Sobresaliente

5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria de Lurdes Antunes Jorge

Formação pedagógica relevante para a docência
Experiência de 35 anos de lecionação em vários ciclos de estudos
Formação Pedagógica para Docentes "Criação de apresentações de alto impacto I"
Formação Pedagógica para Docentes "Criação de apresentações de alto impacto II"
Seminário "Sala de aula invertida"
Acção de Formação "O vídeo numa estratégia de aula invertida"
Acção de Formação "Criação online de recursos: Kahoot!, Socrative e Quizizz"
Workshop Active Learning – Planificação e estruturação de actividades
Active Learning Workshop – Follow up I
Workshop "Princípios de design e acessibilidade universal para a criação de apresentações inclusivas e visualmente atraentes"

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria de Lurdes Antunes Jorge

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Biologia Molecular	CTeSP de Bioanálises e Controlo	60.0	30.0	30.0						
Técnicas de Análise Molecular e Metabólica	Mestrado em Engenharia Biotecnológica	25.0	12.5	12.5						
Microbiologia	Licenciatura em Farmácia	30.0		30.0						
Microbiologia	Licenciatura em Gerontologia	30.0		30.0						
Microbiologia, Toxicologia e Segurança Alimentar	Licenciatura em Dietética	40.0	20.0	20.0						
Microbiologia Aplicada II	CTeSP Bioanálises e Controlo	30.0	30.0							

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.1. Dados Pessoais - Ermelinda Lopes 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

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências Agrárias

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 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

3916-218E-1629

Orcid

0000-0002-9431-5059

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Ermelinda Lopes Pereira

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Mountain Research Center	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Ermelinda Lopes Pereira**

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1983	Curso geral de Enfermagem - Bacharelato		Escola de Enfermagem de Vila Real	
1993	Licenciatura em Engenharia Zootécnica		Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	
1998	Mestre em Ciências Agrárias - Agricultura, Ambiente e Mercados		Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	
2006	Licenciatura em Enfermagem		Instituto Superior de Saúde do Alto Ave	
2005	Doutoramento em Engenharia Agronómica		Universidade Técnica de Lisboa - Instituto Superior de Agronomia	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Ermelinda Lopes Pereira

Formação pedagógica relevante para a docência
Leciona há mais de 30 anos no Ensino Superior

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Ermelinda Lopes Pereira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Laboratórios de Avaliação da Qualidade Ambiental I	Mestrado em Tecnologia Ambiental	29.8	7.8	0.0	22.0					
Microbiologia Aplicada II	Curso técnico superior Profissional em Bioanálises e Controlo	30.0		30.0						
Microbiologia (1ºS)	Licenciatura em Enfermagem	15.0			15.0					
Higienização e Segurança	Licenciatura em Enologia	15.0		15.0						
Microbiologia, Toxicologia e Segurança Alimentar	Licenciatura em Dietética e Nutrição	60.0		30.0	30.0					
Microbiologia e Segurança Alimentar	Curso técnico superior Profissional em Alimentação Saudável	60.0		30.0	30.0					
Microbiologia	Licenciatura em Biologia e Biotecnologia	15.0			15.0					

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)**

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.3.1.1. Número total de docentes.

26

5.3.1.2. Número total de ETI.

26.00

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	100.00%
Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	0.00%
Outro vínculo	0.00%

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)	2600	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)	17.0	65.38%
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)		65.38%

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	18.0	69.23%

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	26.0	100.00%
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

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

5.4. Observações. (PT)

A Licenciatura em Biologia e Biotecnologia é assegurada integralmente por docentes doutorados, com vasta experiência de ensino que, na maioria dos casos, ultrapassa os 25 anos, e com percurso consolidado nas áreas da investigação científica e do desenvolvimento tecnológico relacionadas com as áreas nucleares do curso. Grande parte do corpo docente desenvolve atividade científica regular em diferentes domínios da Biologia e da Biotecnologia, evidenciada pela participação em projetos de investigação, pela publicação em revistas científicas indexadas e pela colaboração com empresas e outras entidades do setor. Esta dinâmica contribui para a atualização contínua dos conteúdos lecionados e favorece a integração de estudos de caso e de problemas reais no processo de ensino-aprendizagem. Adicionalmente, potencia o envolvimento dos estudantes em projetos de investigação e a realização de estágios em empresas e instituições parceiras, reforçando a ligação entre a formação académica e os contextos profissionais.

Importa ainda salientar que o corpo docente atualmente afeto ao ciclo de estudos será o mesmo responsável pela implementação do novo plano de estudos proposto, uma vez que as alterações introduzidas na reestruturação não assumem expressão significativa.

O perfil académico e científico dos docentes garante uma forte articulação entre ensino, investigação e prática profissional, em conformidade com as exigências do ensino superior e com os referenciais de qualidade estabelecidos pela A3ES. Desde a última avaliação do ciclo de estudos, verificou-se a progressão de quatro docentes afetos a este ciclo, tendo passado a exercer funções de Professor Coordenador.

Adicionalmente, o IPB, através da criação da Pró-Presidência para a Inovação Formativa, tem vindo a reforçar a promoção da qualidade pedagógica e a modernização das práticas de ensino, com impacto direto no desempenho das funções dos docentes envolvidos neste ciclo de estudos. Neste âmbito, destaca-se a aprendizagem baseada em problemas e desafios reais. Estas metodologias têm vindo a ser implementadas em várias unidades curriculares do ciclo de estudos, em particular nas lecionadas no último ano.

Ainda no contexto da avaliação do desempenho do pessoal docente e das medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional, o Conselho Pedagógico coordena a aplicação semestral do inquérito de avaliação do desempenho pedagógico dos docentes (<https://sggq.ipb.pt>).

O IPB promove a atualização contínua dos docentes, apoiando a participação em encontros científicos e a realização de formações em inovação pedagógica. Destacam-se as iniciativas da Mentoring Academy, que dinamiza ações de formação e oficinas colaborativas orientadas para a partilha e implementação de boas práticas pedagógicas. Paralelamente, a instituição incentiva a participação dos docentes em programas de mobilidade internacional, nomeadamente no âmbito da aliança europeia STARS EU.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

5.4. Observações. (EN)

The Bachelor's Degree in Biology and Biotechnology is fully delivered by PhD-qualified academic staff with extensive teaching experience, which in most cases exceeds 25 years, and with well-established careers in scientific research and technological development related to the core areas of the programme. A large proportion of the teaching staff is regularly engaged in scientific activity across different fields of Biology and Biotechnology, as evidenced by their participation in research projects, publications in indexed scientific journals, and collaboration with companies and other sectoral entities. This dynamic contributes to the continuous updating of the taught content and promotes the integration of case studies and real-world problems into the teaching and learning process. It also fosters student involvement in research projects and internships in companies and partner institutions, strengthening the link between academic training and professional contexts.

It should also be noted that the academic staff currently assigned to the programme will be the same responsible for implementing the proposed new study plan, since the changes introduced in the restructuring are not significant.

The academic and scientific profile of the staff ensures strong alignment between teaching, research, and professional practice, in accordance with higher education requirements and the quality standards established by A3ES.

Since the last evaluation of the study cycle, four members of staff assigned to this programme have progressed to the rank of Coordinating Professor.

Additionally, IPB, through the creation of the Pro-Presidency for Educational Innovation, has been strengthening the promotion of pedagogical quality and the modernization of teaching practices, with a direct impact on the performance of the academic staff involved in this programme. In this context, problem-based learning and real-world challenge-based approaches are particularly noteworthy. These methodologies have been implemented in several course units, especially those taught in the final year. Within the framework of academic staff performance evaluation and measures aimed at their continuous updating and professional development, the Pedagogical Council coordinates the semester-based survey on teaching performance assessment (<https://sggq.ipb.pt>).

IPB promotes the continuous development of its academic staff by supporting participation in scientific events and training in pedagogical innovation. The initiatives of the Mentoring Academy are particularly noteworthy, as they organize training activities and collaborative workshops focused on sharing and implementing best teaching practices. In parallel, the institution encourages staff participation in international mobility programmes, namely within the scope of the European alliance STARS EU.

Observações (PDF)

[sem resposta]

6. Pessoal técnico, administrativo e de gestão (se aplicável)

6.1. Número e regime de dedicação do pessoal técnico, administrativo e de gestão afeto à lecionação do ciclo de estudos. (PT)

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

No que respeita à organização e funcionamento interno, o Instituto Politécnico de Bragança dispõe de um conjunto de serviços centralizados (Divisão Académica, Serviços de Ação Social, Gabinete de Comunicação e Imagem, Unidade Funcional para as Relações Internacionais, Gabinete de Desenvolvimento Profissional, Divisão Financeira, Divisão de Aprovisionamento, Divisão de Recursos Humanos, Unidade de Assessoria Jurídica, Unidade de Gestão de Projetos, Divisão de Informática, Unidade de Documentação e Bibliotecas e Gabinete de Qualidade, Auditoria e Controlo), assegurando suporte transversal a todos os ciclos de estudos.

Este modelo organizacional permite que a Escola Superior Agrária de Bragança (ESA) concentre a sua atuação no apoio direto às atividades pedagógicas e científicas.

No presente ano letivo, a ESA dispõe de 41 colaboradores não-docentes, todos com vínculo de emprego público e em regime de tempo integral (100%), distribuídos pelos diferentes serviços e setores, designadamente: Secretariado, Biblioteca, Centro de Recursos Informáticos, laboratórios pedagógicos e de investigação, Unidades de Exploração Agropecuária e Estufas.

Todos os laboratórios e centros de recursos possuem um responsável designado de entre o corpo docente ou investigador, assegurando o adequado funcionamento das atividades letivas e/ou de investigação e a articulação com a Direção da Escola.

No âmbito específico da Licenciatura em Biologia e Biotecnologia, destacam-se os laboratórios com relação direta às áreas científicas nucleares do ciclo de estudos, nomeadamente Biologia, Biologia Molecular, Microbiologia, Cultura de Células, Botânica, Fisiologia Vegetal, Herbário, Química e Bioquímica Aplicada, Agrobiotecnologia, Ecologia Terrestre, Sanidade Vegetal, Solos e Tecnologia Alimentar, entre outros laboratórios de suporte complementar.

O apoio técnico especializado às atividades laboratoriais é assegurado por:

- 14 técnicos afetos aos laboratórios (8 Técnicos Superiores, 5 Assistentes Técnicos e 1 Assistente Operacional);
- 9 colaboradores nas Unidades de Exploração Agropecuária (2 Técnicos Superiores e 7 Assistentes Operacionais);
- 3 colaboradores nas Estufas e Produção Florestal (1 Técnico Superior e 2 Assistentes Operacionais).

Estes recursos garantem preparação de materiais e reagentes, manutenção de equipamentos científicos, apoio às aulas práticas e suporte às atividades experimentais desenvolvidas no âmbito do ciclo de estudos.

No plano da investigação, o Centro de Investigação de Montanha (CIMO) integra investigadores, bolseiros e 2 Técnicos Superiores afetos ao secretariado, que colaboram ativamente no desenvolvimento de projetos científicos e no apoio a estágios e trabalhos académicos.

O conjunto destes recursos humanos assegura o suporte técnico, administrativo e logístico adequado ao funcionamento do ciclo de estudos em Biologia e Biotecnologia, não se prevendo necessidade de reforço adicional.

6.1. Número e regime de dedicação do pessoal técnico, administrativo e de gestão afeto à lecionação do ciclo de estudos. (EN)

Regarding the internal organisation and functioning of the institution, the Instituto Politécnico de Bragança provides a set of centralised services (Academic Division, Social Services, Communication and Image Office, International Relations Unit, Career Development Office, Financial Division, Procurement Division, Human Resources Division, Legal Advisory Unit, Project Management Unit, IT Division, Documentation and Library Unit, and Quality, Audit and Control Office), ensuring transversal support to all study programmes.

This organisational model allows the Escola Superior Agrária de Bragança (ESA) to focus on direct support to pedagogical and scientific activities.

In the current academic year, ESA has 41 non-academic staff members, all holding public employment contracts on a full-time basis (100%). These staff members are distributed across different services and sectors, namely: Secretariat, Library, IT Resources Centre, teaching and research laboratories, Agricultural Production Units, and Greenhouses.

All laboratories and resource centres have a designated academic or researcher responsible for ensuring the proper functioning of teaching and/or research activities and for coordinating with the School's management.

Within the specific scope of the Bachelor's Degree in Biology and Biotechnology, the laboratories directly related to the core scientific areas of the study cycle stand out, namely Biology, Molecular Biology, Microbiology, Cell Culture, Botany, Plant Physiology, Herbarium, Applied Chemistry and Biochemistry, Agrobiotechnology, Terrestrial Ecology, Plant Health, Soils and Food Technology, among other complementary support laboratories.

Specialised technical support for laboratory activities is ensured by:

- 14 technicians assigned to laboratories (8 Senior Technicians, 5 Technical Assistants and 1 Operational Assistant);
- 9 staff members in the Agricultural Production Units (2 Senior Technicians and 7 Operational Assistants);
- 3 staff members in the Greenhouses and Forestry Production Unit (1 Senior Technician and 2 Operational Assistants).

These human resources ensure the preparation of materials and reagents, maintenance of scientific equipment, support for laboratory classes, and assistance in experimental activities developed within the programme.

In terms of research support, the Centro de Investigação de Montanha (CIMO) includes researchers and grant holders, as well as two Senior Technicians assigned to the secretariat, who actively collaborate in research projects and provide support for internships and academic work.

Overall, the existing technical, administrative and management staff ensure the adequate operational, technical and logistical support for the implementation of the study programme in Biology and Biotechnology, with no need for additional staffing reinforcement.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

6.2. Qualificação do pessoal técnico, administrativo e de gestão de apoio à lecionação do ciclo de estudos. (PT)

Dos 41 colaboradores não-docentes que asseguram apoio técnico, administrativo e de gestão ao ciclo de estudos, a maioria possui formação superior. Os colaboradores dos serviços administrativos e de gestão detêm predominantemente qualificação de Nível 6/7 do Quadro Nacional de Qualificações. Nos serviços de apoio geral predomina formação de Nível 4/5, adequada às funções. Nos laboratórios pedagógicos e de investigação destacam-se colaboradores com qualificação de Nível 7 e 8, assegurando suporte técnico especializado nas áreas nucleares do ciclo de estudos. Desde a última avaliação, foram integrados três colaboradores afetos à Licenciatura em Biologia e Biotecnologia (um com Nível 7 e dois com Nível 8). A ESA promove ainda formação contínua e desenvolvimento profissional do pessoal não-docente. O perfil de qualificação do pessoal técnico, administrativo e de gestão é adequado às exigências do ciclo de estudos, não se prevendo necessidade de reforço adicional.

6.2. Qualificação do pessoal técnico, administrativo e de gestão de apoio à lecionação do ciclo de estudos. (EN)

Of the 41 non-teaching staff who provide technical, administrative, and managerial support to the study program, the majority hold a higher education degree. Administrative and management staff predominantly hold Level 6/7 qualifications from the National Qualifications Framework. In general support services, Level 4/5 training predominates, appropriate for the functions. In teaching and research laboratories, staff with Level 7 and 8 qualifications stand out, providing specialized technical support in the core areas of the study program. Since the last evaluation, three staff members have been integrated into the Bachelor's Degree in Biology and Biotechnology (one with Level 7 and two with Level 8). ESA also promotes continuous training and professional development for non-teaching staff. The qualification profile of the technical, administrative, and managerial staff is adequate to the demands of the study program, and no need for additional reinforcement is foreseen.

7. Instalações, parcerias e estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem (se aplicável)

7.1. Registaram-se alterações significativas quanto a instalações e equipamentos desde o anterior processo de avaliação?

[X] Sim [] Não

7.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explanação e fundamentação das alterações efetuadas. (PT)

No âmbito da melhoria contínua das condições de funcionamento do ciclo de estudos, foram reforçadas as infraestruturas laboratoriais com a aquisição de equipamentos nas áreas nucleares da Lic. em Biologia e Biotecnologia, como biorreator de bancada, termocicladores e microscópios, permitindo reforçar a componente experimental. Paralelamente, foi promovida a modernização do parque laboratorial e a atualização de equipamentos nas áreas de Biologia Molecular, Química e Biotecnologia Aplicada.

Ao nível pedagógico, todas as salas de aula foram equipadas com sistemas de videoconferência e as salas de informática renovadas, apoiando iniciativas internacionais como Collaborative Online International Learning e a participação de docentes externos. Foram também criados novos espaços de estudo e trabalho colaborativo. Adicionalmente, estão em curso projetos de residências estudantis que aumentarão significativamente a capacidade de alojamento do IPB a partir de 2026.

7.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explanação e fundamentação das alterações efetuadas. (EN)

Within the framework of the continuous improvement of the study programme's operating conditions, laboratory infrastructures were strengthened through the acquisition of equipment in the core areas of the BSc in Biology and Biotechnology, such as a bench-top bioreactor, thermocyclers and microscopes, reinforcing the experimental component. In parallel, the laboratory facilities were modernized and equipment updated in the areas of Molecular Biology, Chemistry and Applied Biotechnology.

At the pedagogical level, all classrooms were equipped with videoconferencing systems and the computer rooms were renovated, supporting international initiatives such as Collaborative Online International Learning and the participation of external lecturers. New individual and collaborative study spaces for students were also created. In addition, several student residence projects are underway, which will significantly increase IPB's accommodation capacity from 2026 onwards.

7.2. Registaram-se alterações significativas quanto a parcerias nacionais e internacionais no âmbito do ciclo de estudos desde o anterior processo de avaliação?

[X] Sim [] Não

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

7.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (PT)

O IPB passou a integrar a aliança europeia de universidades Stars EU, um consórcio que reúne a Hanze University of Applied Sciences (Países Baixos), University of La Laguna (Espanha), Hochschule Bremen (Alemanha), Silesian University in Opava (Chéquia), University West (Suécia), Cracow University of Technology (Polónia), Marie and Louis Pasteur University (França) e Aleksandër Moisiu University of Durrës (Albânia). No âmbito desta aliança, têm sido desenvolvidas iniciativas como mobilidade de estudantes, docentes e pessoal técnico-administrativo, participação em Blended Intensive Programmes, atividades Collaborative Online International Learning, bem como cooperação em áreas estratégicas. Paralelamente, foram reforçadas parcerias Erasmus+, ampliando oportunidades de mobilidade para estudos e estágios. Estas ações fortalecem a internacionalização da Lic. em Biologia e Biotecnologia e o desenvolvimento de competências científicas e interculturais dos estudantes.

7.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

IPB has joined the Stars EU European University Alliance, a consortium that includes Hanze University of Applied Sciences (Netherlands), University of La Laguna (Spain), Hochschule Bremen (Germany), Silesian University in Opava (Czechia), University West (Sweden), Cracow University of Technology (Poland), Marie and Louis Pasteur University (France) and Aleksandër Moisiu University of Durrës (Albania). Within this alliance, initiatives such as mobility of students, academic staff and technical-administrative staff, participation in Blended Intensive Programmes, Collaborative Online International Learning activities, and cooperation in strategic areas have been developed. In parallel, Erasmus+ partnerships have been strengthened, expanding mobility opportunities for study and internships. These actions reinforce the internationalisation of the BSc in Biology and Biotechnology and contribute to the development of students' scientific and intercultural skills.

7.3. Registaram-se alterações significativas quanto a estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem desde o anterior processo de avaliação?

[X] Sim [] Não

7.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (PT)

Desde a última avaliação, o IPB reforçou as estruturas de apoio ao ensino e aprendizagem, alinhadas com o seu plano estratégico, que prioriza a flexibilização curricular, o sucesso académico e a adequação da formação ao mercado de trabalho. Foi criado o programa Mentoring Academy, que promove mentoria e tutoria entre estudantes e docentes, com crescimento significativo de participantes e impacto positivo na integração e acompanhamento académico. Para o reforçar, foi aprovado o projeto Drop-in@IPB 2.0. No âmbito da flexibilização curricular, foi implementado o projeto "10% escolhes tu", permitindo aos estudantes realizar até 10% dos ECTS em UCs de outros planos de estudos ou unidades extracurriculares, incentivando percursos personalizados e interdisciplinares. Em 2024/2025 iniciou-se um plano de sensibilização sobre o uso ético e crítico da inteligência artificial. O Gabinete de Saúde assegura cuidados primários e um programa de promoção da saúde mental.

7.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

Since last evaluation, IPB has strengthened its support structures for teaching and learning, in line with its strategic plan, which prioritizes curriculum flexibility, academic success, and the alignment of education with labour market needs. The Mentoring Academy programme was created to promote mentoring and tutoring between students and faculty, showing significant growth in participation and a positive impact on integration and academic support. To reinforce this initiative, the Drop-in@IPB 2.0 project was approved. Within the framework of curriculum flexibility, the "10% is your choice" project was implemented, allowing students to complete up to 10% of their ECTS in courses from other programmes or in extracurricular units, encouraging more personalised and interdisciplinary learning pathways. In the 2024/2025 an awareness plan on the ethical and critical use of AI was also launched. The Health Office provides primary healthcare services and a mental health promotion programme.

7.4. Registaram-se alterações significativas quanto a locais de estágio e/ou formação em serviço, protocolos com as respetivas entidades e garantia de acompanhamento efetivo dos estudantes durante o estágio desde o anterior processo de avaliação?

[] Sim [X] Não

7.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (PT)

[sem resposta]

7.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

[sem resposta]

8. Parâmetros de avaliação do Ciclo de Estudos.

8.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso.

8.1.1. Total de estudantes inscritos.

106.0

8.1.2. Caracterização por Género.

Género	Percentagem
Masculino	38
Feminino	62

8.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular.

Ano curricular	Estudantes inscritos
1º ano curricular	30
2º ano curricular	24
3º ano curricular	52

8.1.4. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes. (PT)

No ano letivo em curso, cerca de 58% dos estudantes têm origem nacional, enquanto 42% são estudantes internacionais, reforçando o ambiente multicultural. Entre os estudantes nacionais, a maioria provém de fora da região de Trás-os-Montes e Alto Douro, destacando-se sobretudo as regiões de Braga e Porto. Apenas cerca de 9% dos estudantes têm origem na região onde a instituição se insere, o que confirma a capacidade do ciclo de estudos para atrair estudantes de diferentes pontos do país. Relativamente aos estudantes internacionais, predominam os oriundos do Brasil e dos PALOP, refletindo a estratégia institucional de internacionalização.

Do ponto de vista etário, a população estudantil é sobretudo jovem, tendo cerca de 40% menos de 20 anos e 63% situam-se entre os 21 e os 27 anos.

Os inquéritos realizados aos estudantes indicam, de forma geral, um nível positivo de satisfação com o ciclo de estudos, sendo este considerado equilibrado e globalmente alinhado com as expectativas iniciais dos estudantes. Valorizam a proximidade e disponibilidade do corpo docente, bem como o apoio prestado no desenvolvimento das unidades curriculares e estágio. O ambiente académico é descrito como favorável, facilitando a integração dos estudantes, incluindo os de origem internacional. Apesar de não se registarem dificuldades significativas de integração, a CAE identifica que alguns estudantes estrangeiros apresentam insuficiências de preparação em áreas mais especializadas, situação que tem sido colmatada pelos docentes através de estratégias de apoio pedagógico adicional. Destaca-se a taxa de abandono significativa no 1.º ano (30%), provavelmente associada a dificuldades na transição para o ensino superior e à exigência científica das unidades curriculares de base. Os estudantes do 3º ano referem ainda uma carga horária exigente, relacionada com o regime intensivo no último semestre do curso.

No que diz respeito ao percurso académico e profissional, parte dos diplomados prossegue estudos ao nível de mestrado (nomeadamente no Mestrado em Engenharia Biotecnológica ou no Mestrado em Produtos Naturais e Bioaplicações), mantendo frequentemente ligação ao IPB.

In the current academic year, around 58% of the students are of national origin, while 42% are international students, reinforcing the multicultural environment. Among the national students, the majority come from outside the Trás-os-Montes and Alto Douro region, particularly from the Braga and Porto regions. Only about 9% of the students originate from the region where the institution is located, confirming the study cycle's ability to attract students from different parts of the country. Regarding international students, most come from Brazil and the PALOP countries, reflecting the institution's internationalization strategy.

From an age perspective, the student population is predominantly young, with around 40% under 20 years old and 63% between 21 and 27 years old.

Student surveys generally indicate a positive level of satisfaction with the study cycle, which is considered balanced and broadly aligned with students' initial expectations. They value the proximity and availability of the teaching staff, as well as the support provided in the development of curricular units and internships. The academic environment is described as favorable, facilitating student integration, including for international students. Although no significant integration difficulties have been reported, the CAE notes that some foreign students show gaps in preparation in more specialized areas, a situation that has been addressed by teaching staff through additional pedagogical support strategies. A significant dropout rate is observed in the 1st year (30%), most likely associated with difficulties in the transition to higher education and the scientific demands of the foundational curricular units. Students from the 3rd year also report a demanding workload, linked to the intensive schedule in the final semester of the course. Regarding academic and professional pathways, some graduates continue their studies at the master's level (namely in the Master's in Biotechnological Engineering or in the Master's in Natural Products and Bioapplications), often maintaining close ties with the IPB.

8.2. Procura do ciclo de estudos - Estudantes

Parâmetro	Penúltimo ano	Último ano	Ano corrente
N.º de vagas / No. of openings	77	50	50
N.º de candidatos / No. of candidates	342	201	434
N.º de admitidos / No. of admissions	63	30	36
N.º de inscritos no 1º ano, 1ª vez / No. of enrolments in 1st year 1st time	43	18	24

8.2. Procura do ciclo de estudos - Classificações

Parâmetro	Penúltimo ano	Último ano	Ano corrente
Nota de candidatura do último colocado / Grade of the last candidate to be admitted	116	118	112
Nota média de entrada / Average entry grade	129.4	125.2	121.9

8.3. Resultados Académicos.

8.3.1. Eficiência formativa.

Indicador	Antepenúltimo ano	Penúltimo ano	Último ano
N.º de graduados / No. of graduates	11	21	20
N.º de graduados em N anos / No. of graduates in N years	9	15	7
N.º de graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	2	3	11
N.º de graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	1	1
N.º de graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	1	1

8.3.2. Apresentar relação de teses defendidas nos três últimos anos, indicando, para cada uma, o título, o ano de conclusão e o resultado final (PT)

Não se aplica, uma vez que este ciclo de estudos não tem teses a apresentar.

8.3.2. Apresentar relação de teses defendidas nos três últimos anos, indicando, para cada uma, o título, o ano de conclusão e o resultado final (EN)

This does not apply, as this study program does not require the presentation of theses.

8.3.3. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (PT)

Os dados da Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (DGEEC) relativos à empregabilidade dos diplomados deste ciclo de estudos evidenciam uma evolução muito positiva nos últimos anos. No ano letivo de 2022/2023, a taxa de desemprego entre os diplomados situava-se nos 9,7%. No entanto, nos anos subsequentes registou-se uma redução significativa deste indicador, passando para 5,1% em 2023/2024 e para apenas 2,7% em 2024/2025. Esta tendência decrescente evidencia uma melhoria consistente na inserção profissional dos diplomados, refletindo a adequação das competências desenvolvidas às necessidades do mercado de trabalho no contexto atual. A proximidade da instituição ao tecido empresarial, bem como o reforço de iniciativas de ligação ao mercado de trabalho, estágios e projetos aplicados, tem igualmente contribuído para facilitar a transição dos estudantes para a vida profissional.

8.3.3. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (EN)

Data from the Directorate-General for Education and Science Statistics (DGEEC) regarding the employability of graduates from this study programme show a very positive trend in recent years. In the 2022/2023 academic year, the unemployment rate among graduates was 9.7%. However, in the following years there was a significant decrease in this indicator, dropping to 5.1% in 2023/2024 and to just 2.7% in 2024/2025. This downward trend demonstrates a consistent improvement in graduates' professional integration, reflecting the alignment of the skills developed with current labour market needs. The institution's close relationship with the business sector, together with strengthened initiatives connecting students with the labour market, internships, and applied projects, has also contributed to facilitating students' transition into professional life.

8.4. Resultados de internacionalização.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

8.4.1. Mobilidade de estudantes, docentes e pessoal técnico, administrativo e de gestão.

Indicador	Antepenúltimo ano	Penúltimo ano	Último ano
Alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Foreign students enrolled in the study programme	33.33	32.17	41.51
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programs (in)	29.12	18.44	22.1
Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programs (out)		1.74	2.83
Docentes estrangeiros (in) / Foreign teaching staff (in)	3.03	9.68	5.88
Docentes (out) / Teaching staff (out)	18.18	12.9	17.65
Pessoal técnico, administrativo e de gestão estrangeiro (in) / Foreign technical, administrative and management staff (in)			
Pessoal técnico, administrativo e de gestão (out) / Technical, administrative and management staff (out)			

8.4.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (PT)

O IPB desenvolve uma estratégia de internacionalização baseada na cooperação académica, na mobilidade e na atração de estudantes internacionais. A instituição integra a STARS EU Alliance, uma aliança transnacional que reúne nove IES europeias, promovendo colaboração em ensino, investigação e inovação.

Para além da participação consolidada nos programas Erasmus+, Erasmus ICM e NOW Portugal, o IPB mantém mais de 200 acordos bilaterais com instituições de ensino superior de 25 países da União Europeia (UE) e mais de 200 acordos de cooperação com instituições de 40 países fora da UE.

Os acordos de dupla titulação e o fomento da cooperação científica com países de expressão portuguesa são igualmente ferramentas relevantes para a internacionalização deste CE. Neste âmbito, destacam-se as parcerias desenvolvidas com instituições brasileiras (Universidade Tecnológica Federal do Paraná), mas também com argelinas (Université Hassiba Benouali de Chlef) e tunisinas (Université Libre de Tunis).

8.4.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (EN)

IPB develops an internationalisation strategy based on academic cooperation, mobility, and the attraction of international students. The institution is part of the STARS EU Alliance, a transnational alliance of 9 European IES, promoting collaboration in education, research, and innovation.

In addition to its consolidated participation in the Erasmus+, Erasmus ICM, and NOW Portugal programmes, IPB maintains more than 200 bilateral agreements with IES in 25 EU countries and more than 200 cooperation agreements with institutions from 40 countries outside the EU.

Double degree agreements and the promotion of scientific cooperation with Portuguese-speaking countries are also important tools for the internationalisation of this study programme. In this context, partnerships with Brazilian institutions (Federal University of Technology Paraná), as well as with Algerian (Université Hassiba Benouali de Chlef) and Tunisian institutions (Université Libre de Tunis), are particularly noteworthy.

8.5. Resultados das atividades de investigação e desenvolvimento e/ou de formação avançada e desenvolvimento profissional de alto nível

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

8.5.1. 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
Applied Management Research Unit	Bom	Instituto Politécnico de Bragança		1
Epidemiology Research Unit - Institute of Public Health, University of Porto	Excelente	Instituto de Saúde Pública da Universidade do Porto		1
Mountain Research Center	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança		3
Mountain Research Center	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança	Institucional/Subsidiária/Polo	18
Mountain Research Center	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança	Outro	1

8.5.2. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos incluindo, quando aplicável, indicação dos principais projetos financiados e do volume de financiamento envolvido. (PT).

O CIMO apresenta grande dinâmica na captação de financiamento externo, correspondendo a um financiamento superior a 6000k€/ano desde 2022.

Nas áreas científicas e tecnológicas da licenciatura, destacam-se os seguintes projetos com financiamento internacional:

- Transnational Strategy for Restoring Northern Iberian Natura 2000 High Conservation Value Areas Under a Global Change Perspective (LIFE, 2024-29; 5183382.00€)
- BETTER-B - Improving bees' resilience to stressors by restoring harmony and balance (HORIZON, 2023-27, 223082.50€)
- NEWPOWER - Valorización integral de residuos agroforestales: Nuevas biorrefinerías multiproducto escalables (Interreg, 2024-26, 1004499.41€)
- TRANSCOLAB PLUS - Laboratorio Colaborativo Transfronterizo para la transición verde del sector Agroalimentario y Agroindustrial (POCTEP, 2023-26, 1277936.85€)
- TOPRA B - Association between genotypes and phenotypic responses of honeybee subspecies under stresses posed by xenobiotics (HORIZON, 2024-26, 172618,56€)
- NewPIF - Banco de dados de patógenos em alimentos (EFSA, 2023-26, 185295,00 €)
- FoWRSaP - Agro Food Waste Recovery: new processing technologies for food Safety and Packaging (PRIMA, 2024-26, 1592156.38€)
- Biology of xylem-sap feeding insect vectors and potential vectors of Xylella fastidiosa in Portugal (EFSA, 2022-25, 175430.15€)
- NOVATERRA - Integrated novel strategies for reducing the use and impact of pesticides. Towards sustainable Mediterranean vineyards and olive groves (HORIZON, 2020-24, 4884346.35€)

Projetos com financiamento nacional:

- Bloom – Synergistic strategies for cell tissue and hydroponic cultivation of glucosinolate-enriched brássicas towards innovative pasta solutions (COMPETE2030, 2025-27, 243648€)
- Nutr&ssencial- Desenvolvimento de alternativas proteicas com propriedades nutricionais melhoradas (LaCaixa, 2024-27, 150000€)
- BactoCast - Ecologia bacteriana para a produção de castanheiros (LaCaixa, 2025-28, 249995€)
- SubSus - Novos substratos sustentáveis para o setor hortícola e desenvolvimento de extratos naturais biocidas para pragas e doenças agrícolas (Norte2030, 2025-27, 409516,80€)
- MiOlive3 - Desenvolvimento de variedades de oliveira micropropagadas, micorrizadas e microenxertadas (COMPETE2030, 2024-27, 491287,20€)
- InOlive - Inovação na cadeia de processamento da azeitona de mesa por fotobiomodulação e valorização dos resíduos através de uma abordagem sustentável (COMPETE2030, 2024-27, 354560,00€)
- TextBlueStyle: Obtenção de corantes azuis naturais e sustentáveis para aplicação têxtil (LaCaixa, 2023-26, 111982,00€)
- Naturing - Ingredientes naturais para o desenvolvimento de produtos alimentares inclusivos (LaCaixa, 2024-27, 149000,00€)
- OliveCoFree - Estratégias inovadoras para reduzir o Cobre na proteção da oliveira contra doenças (LaCaixa, 2023-26, 158139,01€)
- Truta Sustentável - Promoção, Valorização e Sustentabilidade da Truta de Boticas (LaCaixa, 2023-26, 49908,00€)

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**8.5.2. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos incluindo, quando aplicável, indicação dos principais projetos financiados e do volume de financiamento envolvido. (EN)**

CIMO shows strong capacity in attracting external funding, securing more than €6,000k per year since 2022.

In the scientific and technological areas of undergraduate studies, projects with international funding stand out:

- *Transnational Strategy for Restoring Northern Iberian Natura 2000 High Conservation Value Areas Under a Global Change Perspective (LIFE, 2024–29; €5,183,382.00)*
- *BETTER-B – Improving bees' resilience to stressors by restoring harmony and balance (HORIZON, 2023–27; €223,082.50)*
- *NEWPOWER – Integral valorisation of agroforestry residues: new scalable multiproduct biorefineries (Interreg, 2024–26; €1,004,499.41)*
- *TRANSCOLAB PLUS – Cross-border Collaborative Laboratory for the green transition of the agri-food and agro-industrial sector (POCTEP, 2023–26; €1,277,936.85)*
- *TOPRA B – Association between genotypes and phenotypic responses of honeybee subspecies under stresses posed by xenobiotics (HORIZON, 2024–26; €172,618.56)*
- *NewPIF – Food pathogen database (EFSA, 2023–26; €185,295.00)*
- *FoWRSaP – Agro Food Waste Recovery: new processing technologies for food safety and packaging (PRIMA, 2024–26; €1,592,156.38)*
- *Biology of xylem-sap feeding insect vectors and potential vectors of Xylella fastidiosa in Portugal (EFSA, 2022–25; €175,430.15)*
- *NOVATERRA – Integrated novel strategies for reducing the use and impact of pesticides. Towards sustainable Mediterranean vineyards and olive groves (HORIZON, 2020–24; €4,884,346.35)*

Nationally funded projects include:

- *Bloom – Synergistic strategies for cell tissue and hydroponic cultivation of glucosinolate-enriched brassicas towards innovative pasta solutions (COMPETE2030, 2025–27; €243,648)*
- *Nutr&ssencial – Development of protein alternatives with improved nutritional properties (LaCaixa, 2024–27; €150,000)*
- *BactoCast – Bacterial ecology for chestnut tree production (LaCaixa, 2025–28; €249,995)*
- *SubSus – New sustainable substrates for the horticultural sector and development of natural biocidal extracts for agricultural pests and diseases (Norte2030, 2025–27; €409,516.80)*
- *MiOlive3 – Development of micropropagated, mycorrhized and micrografted olive varieties (COMPETE2030, 2024–27; €491,287.20)*
- *InOlive – Innovation in the table olive processing chain through photobiomodulation and sustainable waste valorisation (COMPETE2030, 2024–27; €354,560.00)*
- *TextBlueStyle – Development of natural and sustainable blue dyes for textile applications (LaCaixa, 2023–26; €111,982.00)*
- *Naturing – Natural ingredients for the development of inclusive food products (LaCaixa, 2024–27; €149,000.00)*
- *OliveCoFree – Innovative strategies to reduce copper use in olive tree protection against diseases (LaCaixa, 2023–26; €158,139.01)*
- *Truta Sustentável – Promotion, valorisation and sustainability of Boticas trout (LaCaixa, 2023–26; €49,908.00)*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

8.5.4. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada na(s) área(s) científica(s) fundamental(ais) do ciclo de estudos, e seu contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica e a ação cultural, desportiva e artística. (PT)

As atividades de desenvolvimento tecnológico, prestação de serviços e formação avançada na área da biologia e biotecnologia enquadram-se na missão da ESA-IPB, contribuindo para o desenvolvimento regional, nacional e local, bem como para o reforço da qualificação dos estudantes.

No domínio do desenvolvimento tecnológico e da inovação, os estudantes da Licenciatura em Biologia e Biotecnologia desempenham um papel relevante ao colaborarem no desenvolvimento de soluções biotecnológicas aplicadas aos setores agroalimentar, ambiental e industrial. Estes estudos, na sua maioria realizados no âmbito de projetos de investigação, são desenvolvidos no Centro de Investigação de Montanha (CIMO). Muitos destes projetos envolvem empresas e entidades da região, promovendo a transferência de conhecimento. Os estudantes participam nestas iniciativas, quer através de bolsas de investigação, quer no desenvolvimento dos seus estágios, colaborando na produção científica e técnica. Entre os resultados mais relevantes destacam-se o desenvolvimento dos softwares DeepBee® e DeepWings®, criados no contexto de estudos sobre abelhas e produtos da colmeia, sendo que o DeepBee já foi visitado por mais de 37 mil investigadores de 71 países. Destaca-se igualmente a criação de uma base de dados europeia de sequências ITS2, associada a um pipeline laboratorial e bioinformático para identificação de pólen por metabarcoding, atualmente implementado nos 27 Estados-Membros da UE. No domínio da inovação tecnológica, foram registadas 3 patentes, incluindo a utilização de extratos naturais de *Castanea sativa*, *Rosmarinus officinalis* e *Hibiscus sabdariffa* em aplicações alimentares, algumas já transferidas para empresas. Mais recentemente, destaca-se a coordenação da base de dados europeia Pathogens-In-Foods, no âmbito de um contrato com a EFSA, bem como a participação na definição das normas ISO 24381:2023 e ISO 24382:2023 para própolis e pólen de abelha.

Ao nível da prestação de serviços à comunidade, a ESA-IPB disponibiliza um conjunto alargado de serviços especializados, nos quais os estudantes deste ciclo de estudos participam frequentemente, colaborando em diversas atividades técnicas e laboratoriais. De entre estes destacam-se as análises físico-químicas, microbiológicas e biológicas da qualidade da água, do mel, análise e produção de óleos essenciais, análise da estabilidade de cosméticos para empresas, ensaios químicos de cervejas assim como a determinação molecular da fitossanidade de diferentes espécies vegetais e alimentos.

No âmbito da formação avançada e da disseminação científica, a ESA-IPB dinamiza regularmente diversos eventos nacionais e internacionais que envolvem investigadores, estudantes e a comunidade. Os estudantes de Licenciatura em Biologia e Biotecnologia organizam anualmente uma sessão científica na Semana das Ciências Agrárias da ESA dedicada à divulgação científica e à partilha de conhecimento da sua área de estudo.

Technological development, service provision and advanced training activities in the field of biology and biotechnology are aligned with the mission of ESA-IPB, contributing to regional, national and local development, as well as to the enhancement of students' qualifications.

In the field of technological development and innovation, students of the Bachelor's degree in Biology and Biotechnology play an important role by collaborating in the development of biotechnological solutions applied to the agri-food, environmental and industrial sectors. These studies, mostly carried out within research projects, are developed at the Mountain Research Centre (CIMO). Many of these projects involve companies and regional entities, promoting knowledge transfer. Students participate in these initiatives through research grants and internships, contributing to scientific and technical outputs. Among the most relevant results are the development of the DeepBee® and DeepWings® software, created in the context of studies on honeybees and hive products. Since its launch, DeepBee has been visited by more than 37,000 researchers from 71 countries. Another highlight is the creation of a European ITS2 sequence database, associated with a laboratory and bioinformatics pipeline for pollen identification through metabarcoding, currently implemented in the 27 EU Member States. In the field of technological innovation, three patents have been registered, including the use of natural extracts from *Castanea sativa*, *Rosmarinus officinalis* and *Hibiscus sabdariffa* in food applications, some of which have already been transferred to companies. More recently, CIMO has coordinated the European Pathogens-In-Foods database under a contract with EFSA and participated in the definition of ISO standards 24381:2023 and 24382:2023 for propolis and bee pollen.

Regarding services provided to the community, ESA-IPB offers a wide range of specialized services in which students from this study programme frequently participate, collaborating in various technical and laboratory activities. These include physicochemical, microbiological and biological analyses of water and honey quality, analysis and production of essential oils, cosmetic stability testing for companies, chemical testing of beers, as well as molecular determination of the phytosanitary status of different plant species and foods.

In the context of advanced training and scientific dissemination, ESA-IPB regularly organizes national and international events involving researchers, students and the wider community. Students from the Bachelor's degree in Biology and Biotechnology also annually organize a scientific session during the ESA Agricultural Sciences Week, dedicated to scientific dissemination and the sharing of knowledge in their field of study.

8.6. Relatório de autoavaliação do ciclo de estudo elaborado no âmbito do sistema interno de garantia da qualidade.

[IQ13-2024-2025-3041-Lic.-Biologia e Biotecnologia.pdf](#) | PDF | 319.4 Kb

9. Análise SWOT do ciclo de estudos e proposta de ações de melhoria.

9.1. Análise SWOT global do ciclo de estudos.

9.1.1. Forças. (PT)

- *Formação científica sólida nas áreas nucleares da Biologia e Biotecnologia, alinhada com setores de elevado impacto económico, tecnológico e social (agroalimentar, ambiental, industrial e saúde).*
- *Corpo docente altamente qualificado, estável e com forte envolvimento em atividades de I&D, integrando maioritariamente o Centro de Investigação de Montanha (CIMO) com classificação Excelente e outras redes científicas nacionais e internacionais.*
- *Forte componente laboratorial e experimental, reforçada pela recente aquisição de equipamentos científicos (biorreator de bancada, termocicladores, microscópios), permitindo práticas avançadas em Biologia Molecular, Microbiologia e Engenharia de Bioprocessos.*
- *Disponibilidade de laboratórios adequadamente equipados para suporte às diferentes áreas científicas do ciclo de estudos, assegurando ensino aplicado e investigação experimental.*
- *Integração dos estudantes em atividades de investigação, projetos científicos e estágios curriculares, promovendo contacto precoce com contextos reais de aplicação.*
- *Reforço estratégico do estágio curricular (12 ECTS), potenciando empregabilidade e ligação ao tecido empresarial e institucional.*
- *Inserção numa instituição com forte reconhecimento nacional e crescente projeção internacional, integrando a aliança europeia STARS EU, reforçando oportunidades de mobilidade e colaboração académica.*
- *Estrutura curricular flexível, incluindo a opção “10% escolhes tu”, permitindo personalização do percurso formativo e aquisição de competências complementares.*
- *Estruturas consolidadas de apoio ao sucesso académico (Mentoring Academy, Drop-in@IPB 2.0) e promoção do bem-estar estudantil.*
- *Elevado grau de digitalização dos processos pedagógicos (plataformas e-learning, ECTS online, sistemas de acompanhamento académico).*
- *Boa articulação entre ensino, investigação e transferência de conhecimento, com prestação de serviços à comunidade e colaboração com empresas e instituições regionais.*
- *Possibilidade de continuidade de estudos em 2.º ciclo em áreas afins (Biotecnologia, Tecnologia Ambiental, Produtos de Base Natural, entre outras), favorecendo progressão académica.*
- *Corpo não docente qualificado e estável, assegurando suporte técnico especializado às atividades laboratoriais e administrativas.*
- *Boas condições de estudo e permanência na instituição (infraestruturas, espaços de estudo, residências, serviços de apoio).*
- *Oferta alargada de eventos técnicos e científicos acessíveis a todos.*

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****9.1.1. Forças. (EN)**

- *Solid scientific training in the core areas of Biology and Biotechnology, aligned with sectors of high economic, technological and social impact (agri-food, environmental, industrial biotechnology and health).*
- *Highly qualified and stable faculty with strong involvement in R&D activities, primarily integrated into the Centro de Investigação de Montanha (CIMO), which has an Excellent rating, and other national and international scientific networks.*
- *Strong laboratory and experimental component, reinforced by the recent acquisition of advanced scientific equipment (bench-top bioreactor, thermocyclers, microscopes), enabling advanced practical training in Molecular Biology, Microbiology and Bioprocess Engineering.*
- *Availability of adequately equipped laboratories supporting the different scientific areas of the study programme, ensuring applied teaching and experimental research.*
- *Early integration of students into research activities, scientific projects and curricular internships, promoting direct contact with real-world applications.*
- *Strategic reinforcement of the curricular internship (12 ECTS), enhancing employability and strengthening links with companies and institutional partners.*
- *Integration within an institution with strong national recognition and growing international visibility, participating in the STARS EU European university alliance, thereby expanding mobility and academic collaboration opportunities.*
- *Flexible curriculum structure, including the "10% is up to you" option, allowing personalised academic pathways and the development of complementary competences.*
- *Consolidated academic success support structures (Mentoring Academy and Drop-in@IPB 2.0) and student well-being initiatives.*
- *High level of digitalisation of pedagogical processes (e-learning platforms, online ECTS information system, academic monitoring systems and hybrid teaching capacity).*
- *Effective articulation between teaching, research and knowledge transfer, including collaboration with regional companies and institutions.*
- *Opportunities for progression to second-cycle studies in related fields (Biotechnology, Environmental Technology, Natural-Based Products, among others), supporting academic advancement.*
- *Qualified and stable technical and administrative staff, ensuring specialised support for laboratory and pedagogical activities.*
- *Good study and campus living conditions (infrastructure, study spaces, student residences and support services).*
- *Expanded offering of technical and scientific events accessible to all.*

9.1.2. Fraquezas. (PT)

- *Procura irregular e número reduzido de estudantes em alguns anos letivos, condicionando a dinâmica pedagógica e a massa crítica do ciclo de estudos.*
- *Taxa de abandono relevante no 1.º ano, associada a dificuldades na transição para o ensino superior e à exigência científica das unidades curriculares de base.*
- *Baixa adesão dos estudantes a programas de mobilidade outgoing (Erasmus+ e outras iniciativas), limitando a dimensão internacional efetiva do ciclo de estudos.*
- *Oferta ainda limitada de unidades curriculares lecionadas em língua inglesa ao nível do 1.º ciclo.*
- *Necessidade contínua de investimento na atualização de equipamentos laboratoriais, reagentes e consumíveis, decorrente da forte componente experimental do curso.*
- *Sistema de monitorização da qualidade fortemente dependente da participação dos estudantes em inquéritos pedagógicos, cuja taxa de resposta nem sempre é elevada.*
- *Necessidade de reforço da visibilidade nacional e digital do ciclo de estudos, num contexto competitivo de oferta formativa similar noutras instituições.*
- *Necessidade de sistematização e monitorização mais estruturada dos dados relativos ao acompanhamento de diplomados e empregabilidade.*

9.1.2. Fraquezas. (EN)

- *Irregular demand and a reduced number of students in some academic years, affecting pedagogical dynamics and the programme's critical mass.*
- *A relevant dropout rate in the first year, associated with difficulties in the transition to higher education and the scientific demands of foundational course units.*
- *Low student participation in outgoing mobility programmes (Erasmus+ and other initiatives), limiting the effective international dimension of the study programme.*
- *Limited number of course units taught in English at the first-cycle level.*
- *Continuous need for investment in the updating of laboratory equipment, reagents and consumables, due to the strong experimental component of the programme.*
- *Quality monitoring system largely dependent on student participation in pedagogical surveys, with response rates that are not always sufficiently high.*
- *Need to strengthen the national and digital visibility of the study programme in an increasingly competitive higher education landscape.*
- *Need for a more structured systematisation and monitoring of graduate follow-up and employability data.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

9.1.3. Oportunidades. (PT)

- Crescente relevância estratégica da Biotecnologia e das Ciências Biológicas nos domínios da bioeconomia, sustentabilidade ambiental, saúde e inovação industrial, aumentando a procura por profissionais qualificados.
- Implementação de políticas europeias e nacionais orientadas para a transição verde, economia circular e desenvolvimento sustentável, potenciando novas oportunidades de empregabilidade e colaboração institucional.
- Acesso a programas europeus e nacionais de financiamento (Horizonte Europa, Erasmus+, PRR e outros instrumentos estruturais), permitindo reforçar investigação, modernização laboratorial e mobilidade académica.
- Integração do Instituto Politécnico de Bragança na aliança europeia STARS EU, ampliando oportunidades de cooperação académica, mobilidade e desenvolvimento de projetos conjuntos.
- Reforço da capacidade científica do Centro de Investigação de Montanha (CIMO), incluindo contratação de investigadores e aumento da capacidade laboratorial, potenciando maior integração de estudantes em projetos de investigação.
- Aumento do número de projetos de investigação aplicada desenvolvidos em consórcio com empresas e instituições públicas, criando oportunidades de estágio, empregabilidade e transferência de conhecimento.
- Consolidação de percursos formativos articulados (CTeSP, 1.º ciclo e 2.º ciclo), favorecendo a captação de estudantes através de concursos especiais e promovendo continuidade académica.
- Potencial de captação de estudantes internacionais, no contexto da crescente procura por formação nas áreas da Biologia e Biotecnologia.
- Desenvolvimento de formações ao longo da vida e cursos de atualização científica e tecnológica dirigidos a profissionais já inseridos no mercado de trabalho.
- Crescente incorporação de ferramentas digitais e inteligência artificial nos processos científicos e laboratoriais, abrindo novas áreas de especialização e inovação pedagógica.
- Sensibilidade crescente do tecido empresarial para inovação baseada em ciência e tecnologia, favorecendo parcerias e projetos colaborativos.

9.1.3. Oportunidades. (EN)

- Increasing strategic relevance of Biotechnology and Biological Sciences in the fields of bioeconomy, environmental sustainability, health and industrial innovation, enhancing demand for qualified professionals.
- Implementation of European and national policies focused on the green transition, circular economy and sustainable development, creating new employment and institutional collaboration opportunities.
- Access to European and national funding programmes (Horizon Europe, Erasmus+, PRR and other structural instruments), enabling reinforcement of research activities, laboratory modernisation and academic mobility.
- Integration of the Instituto Politécnico de Bragança in the STARS EU European university alliance, expanding opportunities for academic cooperation, mobility and joint project development.
- Strengthening of the scientific capacity of the Centro de Investigação de Montanha (CIMO), including the recruitment of researchers and increased laboratory capacity, fostering greater student involvement in research projects.
- Growth in applied research projects developed in consortium with companies and public institutions, creating additional opportunities for internships, employability and knowledge transfer.
- Consolidation of articulated educational pathways (CTeSP, first and second cycles), facilitating student recruitment through special admission routes and promoting academic progression.
- Potential to attract international students in the context of growing global demand for education in Biology and Biotechnology.
- Development of lifelong learning and advanced training programmes aimed at professionals already integrated into the labour market.
- Increasing incorporation of digital tools and artificial intelligence in scientific and laboratory processes, opening new areas of specialisation and pedagogical innovation.
- Growing awareness within the business sector regarding science- and technology-based innovation, fostering collaborative partnerships and applied projects.

9.1.4. Ameaças. (PT)

- Diminuição demográfica da população em idade de ingresso no ensino superior em Portugal, particularmente nas regiões do interior, reduzindo o número potencial de candidatos.
- Concorrência crescente de outras instituições de ensino superior nacionais e internacionais que oferecem programas semelhantes, especialmente em grandes centros urbanos.
- Eventual redução do financiamento público ao ensino superior, podendo limitar a capacidade de investimento contínuo em infraestruturas laboratoriais, equipamentos e recursos humanos.
- Dependência de financiamento externo para desenvolvimento de projetos de investigação aplicada e modernização tecnológica, cuja instabilidade pode condicionar iniciativas estratégicas.
- Rápida evolução científica e tecnológica nas áreas da Biologia e Biotecnologia, exigindo atualização constante de conteúdos curriculares, equipamentos e competências docentes.
- Alterações nas políticas públicas e prioridades de financiamento nacionais ou europeias, que possam influenciar a procura por determinadas áreas científicas.
- Contextos de instabilidade económica e social que possam afetar a capacidade das famílias para suportar custos associados ao ensino superior, influenciando a procura e a mobilidade internacional

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

9.1.4. Ameaças. (EN)

- *Demographic decline in the population of university-age students in Portugal, particularly in inland regions, reducing the potential pool of applicants.*
- *Increasing competition from national and international higher education institutions offering similar programmes, especially those located in major urban centres.*
- *Possible reduction in public funding for higher education, potentially limiting the capacity for continuous investment in laboratory infrastructure, equipment and human resources.*
- *Dependence on external funding to support applied research projects and technological modernisation, where instability in funding schemes may constrain strategic initiatives.*
- *Rapid scientific and technological evolution in the fields of Biology and Biotechnology, requiring constant updating of curricula, laboratory equipment and academic staff competences.*
- *Changes in national or European public policies and funding priorities that may influence demand for specific scientific areas.*
- *Economic and social instability that may affect families' capacity to support higher education costs, potentially impacting student recruitment and international mobility.*

9.2. Proposta de ações de melhoria.

9.2.1. Ação de melhoria. (PT)

Ação 1 – Reforço da visibilidade e captação de estudantes

Desenvolvimento de uma estratégia estruturada de comunicação digital e promoção do ciclo de estudos, incluindo atualização do website, produção de conteúdos multimédia, testemunhos de diplomados e divulgação junto de escolas secundárias e públicos internacionais.

Ação 2 – Reforço do acompanhamento académico e redução do abandono no 1.º ano

Intensificação do acompanhamento tutorial dos estudantes do 1.º ano, articulando a Comissão de Curso com a Mentoring Academy, promovendo identificação precoce de dificuldades e reforço do apoio pedagógico nas unidades curriculares de base.

Ação 3 – Promoção ativa da internacionalização

Aumento da oferta de unidades curriculares com apoio em língua inglesa e intensificação da divulgação das oportunidades de mobilidade Erasmus+ e STARS EU, promovendo maior participação em programas internacionais.

Ação 4 – Consolidação do sistema de acompanhamento de diplomados

Implementação de um mecanismo estruturado de recolha e análise de dados de empregabilidade e percurso profissional dos diplomados, articulado com o sistema Alumni institucional.

Ação 5 – Atualização contínua de infraestruturas laboratoriais

Captação de financiamento externo (PRR, Portugal 2030, projetos I&D) para modernização contínua de equipamentos laboratoriais e reforço da componente experimental do ciclo de estudos.

9.2.1. Ação de melhoria. (EN)

Action 1 – Strengthening visibility and student recruitment

Development of a structured digital communication and promotion strategy for the study programme, including website updates, multimedia content production, alumni testimonials, and outreach initiatives targeting secondary schools and international audiences.

Action 2 – Enhancing academic support and reducing first-year dropout

Intensification of tutorial follow-up for first-year students, articulating the Programme Committee with the Mentoring Academy to ensure early identification of academic difficulties and reinforcement of pedagogical support in foundational course units.

Action 3 – Promoting active internationalisation

Increase in the number of course units supported in English and strengthened dissemination of Erasmus+ and STARS EU mobility opportunities, aiming to improve student participation in international programmes.

Action 4 – Consolidation of the graduate follow-up system

Implementation of a structured mechanism for the systematic collection and analysis of graduate employability and career progression data, articulated with the institutional Alumni system.

Action 5 – Continuous upgrading of laboratory infrastructure

Acquisition of external funding (PRR, Portugal 2030, R&D projects) to ensure the continuous modernisation of laboratory equipment and reinforcement of the experimental component of the study programme.

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****9.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da ação. (PT)**

Ação 1 – Reforço da visibilidade e captação de estudantes

Prioridade: Alta

Tempo de implementação: Curto prazo (até 12 meses)

Ação 2 – Reforço do acompanhamento académico e redução do abandono no 1.º ano

Prioridade: Alta

Tempo de implementação: Curto prazo (até 12 meses)

Ação 3 – Promoção ativa da internacionalização

Prioridade: Alta

Tempo de implementação: Médio prazo (12 a 24 meses)

Ação 4 – Consolidação do sistema de acompanhamento de diplomados

Prioridade: Média

Tempo de implementação: Médio prazo (12 a 24 meses)

Ação 5 – Atualização contínua de infraestruturas laboratoriais

Prioridade: Média

Tempo de implementação: Médio a longo prazo (24 a 36 meses)

9.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da ação. (EN)

Action 1 – Strengthening visibility and student recruitment

Priority: High

Implementation timeframe: Short term (up to 12 months)

Action 2 – Enhancing academic support and reducing first-year dropout

Priority: High

Implementation timeframe: Short term (up to 12 months)

Action 3 – Promoting active internationalisation

Priority: High

Implementation timeframe: Medium term (12 to 24 months)

Action 4 – Consolidation of the graduate follow-up system

Priority: Medium

Implementation timeframe: Medium term (12 to 24 months)

Action 5 – Continuous upgrading of laboratory infrastructure

Priority: Medium

Implementation timeframe: Medium to long term (24 to 36 months)

9.2.3. Indicador(es) de implementação. (PT)

Ação 1

- *Nº de ações de divulgação realizadas anualmente*
- *Atualização integral do website do curso e produção de conteúdos digitais*
- *Aumento do nº de candidatos ao ciclo de estudos no prazo de 2 anos*

Ação 2

- *Percentagem de estudantes do 1º ano com tutor atribuído*
- *Nº de sessões de acompanhamento/tutorial realizadas por semestre*
- *Redução progressiva da taxa de abandono no 1º ano ao longo de 2 anos letivos*

Ação 3

- *Nº de estudantes em mobilidade outgoing por ano letivo*
- *Nº de UCs em língua inglesa*
- *Nº de estudantes participantes em programas Erasmus+/BIP*

Ação 4

- *Criação de base de dados de diplomados*
- *Percentagem de diplomados contactados anualmente para recolha de dados de empregabilidade*
- *Produção de relatório anual de empregabilidade*

Ação 5

- *Nº de candidaturas submetidas a financiamento para modernização laboratorial*
- *Nº de equipamentos laboratoriais adquiridos/atualizados*
- *Percentagem de UCs com componente laboratorial apoiada por equipamentos atualizados*

9.2.3. Indicador(es) de implementação. (EN)*Action 1*

- *Nº of outreach and promotion activities carried out annually*
- *Full update of the programme website and production of digital content*
- *Increase in the nº of applicants to the study programme within a two-year period*

Action 2

- *Percentage of first-year students assigned to a tutor*
- *Nº of tutorial/support sessions held per semester*
- *Progressive reduction of the first-year dropout rate over two academic years*

Action 3

- *Nº of outgoing mobility students per academic year*
- *Nº of course units supported in English*
- *Nº of students participating in Erasmus+/BIP programmes*

Action 4

- *Creation and regular updating of a graduate database*
- *Percentage of graduates contacted annually for employability data collection*
- *Publication of an annual employability report*

Action 5

- *Nº of external funding applications submitted for laboratory modernisation*
- *Nº of laboratory equipment items acquired or upgraded*
- *Percentage of laboratory-based course units supported by updated equipment*