

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 De Tecnologia E De Gestão 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):

Tecnologia Biomédica

1.3. Designação do ciclo de estudos (EN):

Biomedical Technology

1.4. Grau (PT):

Licenciado

1.4. Grau (EN):

Graduate

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

[DR-LTB.pdf](#) | PDF | 417.9 Kb

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

Tecnologia Biomédica

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

Biomedical Technology

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****1.7.1. Classificação CNAEF - primeira área fundamental**

*[0524] Tecnologia dos Processos Químicos
Engenharia e Técnicas Afins
Engenharia, Indústrias Transformadoras e Construção*

1.7.2. Classificação CNAEF - segunda área fundamental, se aplicável

*[0725] Tecnologias de Diagnóstico e Terapêutica
Saúde
Saúde e Protecção Social*

1.7.3. Classificação CNAEF - terceira área fundamental, se aplicável

*[0523] Eletrónica e Automação
Engenharia e Técnicas Afins
Engenharia, Indústrias Transformadoras e Construção*

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.

60

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

[sem resposta]

1.11. Condições específicas de ingresso (PT)

*Os candidatos do Concurso Nacional de Acesso devem realizar um dos conjuntos possíveis de provas de ingresso:
Candidaturas de 2026:*

- 02 Biologia e Geologia + 07 Física e Química*
- 16 Matemática +18 Português*

Candidaturas de 2027 e seguintes:

- 16 Matemática + 07 Física e Química*
- 16 Matemática + 02 Biologia e Geologia*
- 02 Biologia e Geologia + 07 Física e Química*

Classificações mínimas:

- Nota de candidatura: 95 pontos | Provas de ingresso: 95 pontos.

As condições específicas de ingresso estão alinhadas com o definido na Portaria n.º 17/2025/1, de 21 de janeiro.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

1.11. Condições específicas de ingresso (EN)

*Candidates for the National Access Exam must take one of the possible sets of entrance exams:
2026 Applications:*

- 02 Biology and Geology + 07 Physics and Chemistry
- 16 Math +18 Portuguese

Applications for 2027 and following:

- 16 Mathematics + 07 Physics and Chemistry
- 16 Mathematics + 02 Biology and Geology
- 02 Biology and Geology + 07 Physics and Chemistry

Minimum ratings:

- Application score: 95 points | Entrance exams: 95 points.

The specific entry conditions are aligned with those defined in Ordinance No. 17/2025/1, of January 21.

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 de Tecnologia e Gestão, Bragança

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

School of Technology and Management, Bragança

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

[regulamento-creditac?a?o.pdf](#) | PDF | 302.8 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 e M2) 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 SGGQ's scope, there is a procedure for accrediting academic and professional knowledge. This procedure applies to all requests for accreditation of academic and professional knowledge made by students enrolled in any degree-granting training offered by IPB (CTeSP, L1, and M2) and for the exclusive purposes of continuing studies.

DL 74/2006, of March 24th, in its current wording, and IPB Regulation 71/2019, of January 17th, establish the legal/regulatory framework.

Accreditation requests are made through a specific application at IPB Academic Services within the deadlines defined in the regulations and published on institutional channels.

These requests are made operational through a dedicated platform (<https://creditacao.ipb.pt/>) with restricted access.

In each IPB School there is an Accreditation Committee, appointed by the respective Technical-Scientific Council, with delegated powers to deliberate on each accreditation request.

2. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

2.1. Referência do processo de avaliação anterior.

ACEF/1920/1301126

2.2. Data da decisão.

27/04/2022

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)

Na sequência das recomendações emitidas na avaliação da Licenciatura em Tecnologia Biomédica, o IPB implementou diversas ações para reforçar a qualidade da formação, o desenvolvimento científico e o apoio aos estudantes.

Corpo Docente

Foram promovidas várias iniciativas de mobilidade docente, nomeadamente o programa Professor Visitante, Staff Mobility Erasmus+, participação em BIPs e colaborações no âmbito da STARS EU Alliance. Tem sido incentivada a integração dos docentes em centros de investigação como CIMO, CeDRI e GICOS, contribuindo para o aumento da produção científica e para a participação em projetos biomédicos, como nanoStim, SmartHealth, SelfMed, iSafety, NanoID, GreenHealth e candidaturas como MEDEXplain. A interação com a Escola Superior de Saúde foi reforçada através de seminários e atividades conjuntas.

Corpo Não Docente

Tem sido promovido o acesso a formação avançada e contínua. Atualmente, três colaboradores não docentes frequentam programas de doutoramento, e são incentivados cursos de atualização profissional, incluindo formação linguística, como cursos de Inglês, essenciais para o apoio a estudantes internacionais e para o aumento da capacidade de resposta em contexto multicultural.

Estudantes

O IPB intensificou a divulgação nacional e internacional através de parcerias com empresas, feiras de orientação, visitas a escolas e campanhas digitais. Eventos como o Dia Aberto, Semana da Ciência e Tecnologia, Masterclasses das Partículas e Verão com Ciência aumentam a visibilidade da área. Foi reforçado o apoio a estudantes internacionais e promovida a mobilidade, incluindo a participação em BIPs como o BIP on Biomedical Engineering and Medical Physics da Riga Technical University.

Resultados Académicos

A ESTiG mantém mecanismos de avaliação contínua, incluindo reuniões pedagógicas e revisão anual das UCs. O Observatório do Sucesso Académico permite acompanhar o desempenho e antecipar riscos de abandono. A Mentoring Academy reforça o apoio em UCs com maior insucesso e promove a inclusão de estudantes internacionais. Foram também desenvolvidas iniciativas relacionadas com a empregabilidade e o empreendedorismo.

Atividade Científica

O envolvimento dos docentes em unidades de investigação tem aumentado, assim como a oferta formativa especializada, incluindo o curso "Cultura de Células Animais e Aplicações Clínicas" e webinars dirigidos aos estudantes. A participação em projetos e parcerias nacionais e internacionais tem sido reforçada, incluindo o envolvimento de estudantes.

Mobilidade e Internacionalização

A participação na STARS EU Alliance e noutras redes internacionais tem ampliado oportunidades de mobilidade para docentes e estudantes, com incentivos para incoming e outgoing.

Aproveitando a oportunidade de avaliação em curso é proposta a criação de UC de Opção e a UC de Introdução à Inteligência Artificial, dotando os estudantes de competências fundamentais e permitindo maior personalização e flexibilização do percurso formativo.

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)

Following the recommendations issued in the evaluation of the Bachelor's Degree in Biomedical Technology, IPB has implemented several actions to strengthen training quality, scientific development, and student support.

Teaching Staff

Several initiatives have been promoted to increase staff mobility, including the Visiting Professor program, Erasmus+ Staff Mobility, participation in BIPs, and collaborations within the STARS EU Alliance. Lecturers have been encouraged to join research centres such as CIMO, CeDRI and GICOS, contributing to increased scientific output and participation in biomedical projects including nanoStim, SmartHealth, SelfMed, iSafety, NanoID, GreenHealth and applications such as MEDEXplain. Interaction with the School of Health has been reinforced through seminars and joint activities.

Non-Teaching Staff

Access to advanced and continuous training has been encouraged. Three non-teaching staff members are currently enrolled in doctoral programs, and professional development courses, including English language training, are promoted to support international students and improve multicultural communication.

Students

IPB has intensified national and international outreach through company partnerships, education fairs, school visits and digital campaigns. Events such as the Open Day, Science and Technology Week, Particle Masterclasses and Summer with Science increase the visibility of the field. Support for international students has been enhanced, and mobility promoted, including participation in BIPs such as the Biomedical Engineering and Medical Physics BIP at Riga Technical University.

Academic Results

ESTiG maintains continuous evaluation mechanisms, including pedagogical meetings and annual curricular reviews. The Academic Success Observatory monitors student performance and identifies dropout risks. The Mentoring Academy reinforces support in units with higher failure rates and promotes inclusion of international students. Initiatives on employability and entrepreneurship have also been strengthened.

Scientific Activity

The involvement of lecturers in research units has increased, as has specialized training, including the "Animal Cell Culture and Clinical Applications" course and student-oriented webinars. Participation in national and international projects has expanded, with greater involvement of students.

Mobility and Internationalisation

Participation in the STARS EU Alliance and other networks has broadened mobility opportunities for staff and students, with incentives for both incoming and outgoing mobility.

Taking advantage of this evaluation cycle, the creation of an Elective Course Unit and an Introduction to Artificial Intelligence unit is proposed, providing essential competencies and allowing greater flexibility and personalization of the study path.

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)?

☒ Sim ☐ Não

4.2. Serão feitas alterações nos dados curriculares?

☒ Sim ☐ Não

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

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

A proposta de reformulação da LTB resulta de um processo de co-reflexão envolvendo estudantes, docentes e parceiros institucionais, visando a atualização de conteúdos, a introdução de temáticas emergentes e a flexibilização curricular. Por forma a oferecer uma maior amplitude de valências e permitir ao aluno definir percursos alternativos durante a sua formação, foi criada uma UC de Opção. Esta integra um conjunto diversificado de cinco UCs em diferentes áreas. Assim, permite-se a personalização do percurso formativo, onde os estudantes podem adquirir diferentes competências para o seu desenvolvimento profissional.

Alinhado com as necessidades atuais da área, procedeu-se ao ajuste e modernização de algumas UCs. A UC de Programação foi reformulada, passando da linguagem C para uma abordagem centrada na linguagem Python. Esta alteração justifica-se pelo crescimento de utilização do Python em todos os domínios de aplicação necessários à natureza de um curso de tecnologia biomédica. Paralelamente, existem módulos já prontos a usar e documentados em todos os domínios científicos. Por outro lado, na perspetiva do programador, o Python apresenta-se como uma linguagem com uma curva de aprendizagem mais rápida e com elementos nativos mais completos do que a linguagem C, o que possibilita o desenvolvimento de aplicações complexas. Por forma a dotar os estudantes de LTB com competências fundamentais na temática atualmente crucial da Inteligência Artificial (IA), foi criada a UC de Introdução à Inteligência Artificial visando fornecer as bases teóricas e práticas necessárias para compreender e aplicar ferramentas de IA, preparando os alunos para os desafios da transformação digital na Tecnologia Biomédica. Os conteúdos de programação reforçam a utilização da linguagem Python, através de aplicações com aprendizagem automática (Machine Learning). Não se pretende abranger a componente teórica da aprendizagem automática com um detalhe matemático, mas sim, que os alunos aprendam a utilizar módulos de Python já existentes de aprendizagem automática na implementação de soluções diversas no âmbito da Tecnologia Biomédica.

O conteúdo da UC Termodinâmica Aplicada foi atualizado por forma a melhorar a coerência da UC e a sua adequação às competências específicas do curso, tendo-se reforçado os conteúdos de equilíbrio de fases, química-física, interação molecular e termodinâmica de sistemas biológicos.

Procedeu-se à fusão das duas UCs de Anatomo-Fisiopatologia I e II, reorganizando os conteúdos para uma única UC. Foram eliminados conteúdos com menor relevância para a prática biomédica tais como os sistemas reprodutor, digestivo e renal, focando a formação nos sistemas músculo-esquelético, cardiovascular, respiratório, nervoso e endócrino, que constituem o núcleo de aplicação tecnológica na área. Adicionalmente, a UC de Anatomo-Fisiopatologia passou do 3º para o 2º ano por for a permitir que os estudantes adquiram mais cedo conceitos necessários a outras UCs.

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

The revision proposal of the LTB programme results from a co-reflection process involving students, teachers and institutional partners, aimed at updating curricular content, introducing emerging topics and increasing curricular flexibility.

To provide a broader set of competencies and allow students to define alternative learning pathways, the UC Option was created. This UC offers a diverse set of five options across different areas, enabling the personalisation of the learning pathway and allowing students to acquire complementary skills relevant to their professional development.

Aligned with current needs in the field, several UCs were updated and modernised. The UC Programming was redesigned, shifting from the C language to an approach centred on Python. This change is justified by the growing use of Python across all application domains relevant to a Biomedical Technology programme. Moreover, Python offers readily available and well-documented modules in all major scientific areas. From a programming perspective, Python also presents a shorter learning curve and more comprehensive native structures compared with C, enabling the development of complex applications.

To equip LTB students with fundamental skills in the increasingly crucial area of Artificial Intelligence (AI), a new UC of Introduction to Artificial Intelligence was created. This unit aims to provide the theoretical and practical foundations necessary to understand and apply AI tools, preparing students for the challenges of digital transformation in Biomedical Technology. The UC content reinforces the use of Python through machine learning applications. The intention is not to cover the theoretical component of machine learning in mathematical depth, but rather to enable students to use existing Python machine-learning modules to implement practical solutions within the Biomedical Technology domain.

The content of the Applied Thermodynamics UC was updated to improve coherence and alignment with the course's specific competencies, reinforcing topics such as phase equilibria, physicochemical principles, molecular interactions and thermodynamics of biological systems.

The two UCs Anatomo-Physiopathology I and II were merged into a single UC, with content reorganised accordingly. Topics of lesser relevance to biomedical practice, such as the reproductive, digestive and renal systems, were removed, allowing the programme to focus on the musculoskeletal, cardiovascular, respiratory, nervous and endocrine systems, which form the technological core of the field. Additionally, the Anatomo-Physiopathology UC was moved from the 3rd to the 2nd year to ensure that students acquire these foundational concepts earlier, supporting learning in subsequent UCs.

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 Pathway

4.1.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau

Área Científica	Sigla	ECTS	ECTS Mínimos
Biomateriais e Biomecânica	BeB	30.0	
Ciências da Saúde	CSA	18.0	
Física	FIS	24.0	
Informática	INF	12.0	
Instrumentação e Sinais Biomédicos	ISB	24.0	
Matemática	MAT	30.0	
Opção	OP	0.0	6.0
Projecto	PRJ	6.0	
Química e Biologia	QB	18.0	
Todas as do IPB	TIPB	12.0	
Total: 10		Total: 174.0	Total: 6.0

4.1.3. Observações (PT)
[sem resposta]

4.1.3. Observações (EN)
[sem resposta]

4.2. Unidades Curriculares

Mapa III - Álgebra Linear e Geometria Analítica

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Álgebra Linear e Geometria Analítica

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Linear Algebra and Analytic Geometry

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

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

**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***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 de Fátima Moreira da Silva Pacheco - 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):***Operar com números complexos nas suas várias representações.**Utilizar o cálculo matricial para resolver sistemas de equações lineares.**Identificar e manipular analiticamente retas, planos, cónicas e quádricas.**Compreender e aplicar os conceitos de base e dimensão em espaços vetoriais.**Representar e analisar transformações lineares através de matrizes.**Determinar valores e vetores próprios e compreender as suas propriedades.**Estes objetivos são plenamente compatíveis com o método de ensino, que combina:**Exposição teórica dos conceitos fundamentais, resolução de tarefas e exercícios nas aulas, apoio extra-aula individual e em grupo e uso de ferramentas informáticas colaborativas, contribuindo para a exploração visual, analítica e computacional dos conteúdos.***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***Operating with complex numbers in their various representations.**Using matrix calculus to solve systems of linear equations.**Identifying and analytically manipulating lines, planes, conics, and quadrics.**Understanding and applying the concepts of basis and dimension in vector spaces.**Representing and analyzing linear transformations through matrices.**Determining eigenvalues and eigenvectors and understanding their properties.**These objectives are fully compatible with the adopted teaching method, which combines the theoretical presentation of fundamental concepts with the solving of tasks and exercises during classes. The model is complemented by extra-class support sessions, both individual and group, as well as the use of collaborative digital tools, facilitating the visual, analytical, and computational exploration of the topics.***4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):***Números complexos: formas algébrica, trigonométrica e exponencial; representação geométrica; operações e condições no plano.**Matrizes e determinantes: definições; operações; inversa; determinantes; Laplace; adjunta.**Sistemas lineares: classificação; resolução por inversa e Cramer; Gauss e Gauss-Jordan; discussão com parâmetros.**Geometria analítica: retas e planos 3D; distâncias e ângulos; posições relativas; formas quadráticas.**Espaços vetoriais: subespaços; combinações; dependência; base e dimensão; mudança de base; ortogonalidade; Gram-Schmidt.**Aplicações lineares: núcleo, imagem, matriz e inversibilidade.**Valores próprios: polinómio característico, subespaços próprios e diagonalização.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Complex numbers: algebraic, trigonometric, and exponential forms; geometric representation; operations and conditions in the plane. Matrices and determinants: definitions; operations; inverse; determinants; Laplace; adjoint matrix. Linear systems: classification; solving via inverse and Cramer's rule; Gauss and Gauss–Jordan elimination; parameter-based discussion. Analytic geometry: lines and planes in 3D; distances and angles; relative positions; quadratic forms. Vector spaces: subspaces; linear combinations; dependence; basis and dimension; change of basis; orthogonality; Gram–Schmidt. Linear transformations: kernel, image, matrix representation and invertibility. Eigenvalues: characteristic polynomial, eigenspaces and diagonalization.

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

Os conteúdos programáticos são plenamente coerentes com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. Os tópicos sobre números complexos, matrizes, determinantes e sistemas de equações lineares sustentam diretamente os objetivos de operar com números complexos, utilizar o cálculo matricial e resolver sistemas lineares. A geometria analítica fornece a base necessária para identificar e manipular objetos geométricos. Os conteúdos sobre espaços vetoriais e aplicações lineares permitem desenvolver competências relativas a base, dimensão e representação matricial de transformações. Por fim, o estudo de valores e vetores próprios assegura o cumprimento do objetivo de compreender as suas propriedades. Em conjunto, estes conteúdos garantem uma progressão lógica que conduz ao alcance dos resultados de aprendizagem definidos.

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

The program contents are fully coherent with the learning objectives of the course unit. The modules on complex numbers, matrices, determinants and systems of linear equations directly support the objectives related to operating with complex numbers, using matrix calculus and solving linear systems. The analytic geometry topics provide the foundations for identifying and manipulating geometric objects. The sections on vector spaces and linear transformations ensure the development of competencies in basis, dimension and matrix representation of transformations. Finally, the content on eigenvalues and eigenvectors aligns to understand their properties. Together, these contents ensure a logical progression that enables students to achieve the intended learning outcomes.

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

As metodologias de ensino e aprendizagem adotadas articulam-se com o modelo pedagógico através da combinação entre exposição teórica, resolução prática de problemas e apoio orientado ao estudo autónomo. As aulas teórico-práticas permitem a apresentação, discussão e aplicação dos conceitos fundamentais, promovendo uma aprendizagem ativa centrada na resolução de exercícios e no desenvolvimento de competências analíticas.

Em complemento, são realizadas sessões de apoio extra-aula, individuais e de grupo, que oferecem acompanhamento personalizado e reforçam a consolidação dos conteúdos. O recurso a ferramentas informáticas colaborativas incentiva a exploração visual e computacional dos temas, alinhando-se com práticas pedagógicas inovadoras que estimulam a participação e o trabalho colaborativo.

Estas metodologias garantem a coerência com o modelo pedagógico, estimulando a autonomia, o pensamento crítico e a capacidade de aplicar conceitos matemáticos a problemas relevantes na área da Tecnologia Biomédica.

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

The teaching and learning methodologies adopted are aligned with the pedagogical model through a combination of theoretical exposition, practical problem solving, and guided support for autonomous study. The theoretical–practical classes enable the presentation, discussion, and application of fundamental concepts, fostering active learning centered on solving exercises and developing analytical skills.

Additionally, extra-class support sessions, both individual and group, provide personalized guidance and reinforce content consolidation. The use of collaborative digital tools encourages the visual and computational exploration of the topics, aligning with innovative pedagogical practices that promote participation and collaborative work.

These methodologies ensure coherence with the pedagogical model, fostering autonomy, critical thinking, and the ability to apply mathematical concepts to problems relevant in the field of Biomedical Technology.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (PT):

1. Avaliação distribuída - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
 - Trabalhos Práticos - 20% (Tarefas semanais (resolução de exercícios, atitudes e valores, auto-avaliação, pesquisas bibliográficas e de outros recursos))
 - Prova Intercalar Escrita - 40%
 - Prova Intercalar Escrita - 40%
2. Exame final - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso, Especial)
 - Exame Final Escrito - 100%

4.2.14. Avaliação (EN):

1. Continuous Assessment – (Regular, Working Student) (Final)

Practical Work – 20% (Weekly tasks such as exercise solving, values and attitudes, self-assessment, bibliographic research, and use of additional resources.)

Midterm Written Test – 40%

Midterm Written Test – 40%
2. Final Examination – (Regular, Working Student) (Resit, Special)

Final Written 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 e avaliação estão diretamente alinhadas com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. A combinação de exposição teórica, resolução de exercícios e apoio extra-aula assegura a compreensão e aplicação dos conteúdos essenciais, permitindo desenvolver competências como o uso de cálculo matricial, a resolução de sistemas lineares e a análise de objetos geométricos e estruturas algébricas.

A avaliação distribuída, através de trabalhos práticos e provas intercalares, acompanha e reforça esta aprendizagem contínua, promovendo a prática regular e a consolidação progressiva dos conhecimentos. O exame final garante a verificação global das competências adquiridas.

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 are directly aligned with the learning objectives of the course unit. The combination of theoretical exposition, exercise solving, and extra-class support ensures the understanding and application of essential content, enabling the development of skills such as matrix calculus, the resolution of linear systems, and the analysis of geometric objects and algebraic structures.

Continuous assessment, through practical assignments and midterm tests, supports and reinforces this ongoing learning process, promoting regular practice and the progressive consolidation of knowledge. The final exam ensures the overall verification of the competencies acquired.

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

1. Pacheco, Maria F. , Apontamentos de Álgebra Linear e Geometria Analítica (atualizado em Out. 2025).
2. Strang, G. (2006), Linear Algebra and its Applications. Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.
3. Magalhães, L. (1989). Álgebra Linear como Introdução à Matemática Aplicada. Texto Editora.
4. Nicholson, W. K. (2006). Álgebra Linear. São Paulo: McGraw-Hill.
5. Anton, H. & Chris, R. (2011). Elementary Linear Algebra. John Wiley and Sons.

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

1. Pacheco, Maria F. , Apontamentos de Álgebra Linear e Geometria Analítica (atualizado em Out. 2025).
2. Strang, G. (2006), Linear Algebra and its Applications. Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.
3. Magalhães, L. (1989). Álgebra Linear como Introdução à Matemática Aplicada. Texto Editora.
4. Nicholson, W. K. (2006). Álgebra Linear. São Paulo: McGraw-Hill.
5. Anton, H. & Chris, R. (2011). Elementary Linear Algebra. John Wiley and Sons.

4.2.17. Observações (PT):

A unidade curricular é organizada de forma a assegurar equidade e boas práticas de inclusão, garantindo que todos os estudantes, independentemente das suas necessidades ou características individuais, têm acesso às mesmas oportunidades de aprendizagem e sucesso académico. São promovidas estratégias pedagógicas flexíveis, apoio adicional sempre que necessário e a utilização de recursos diversificados, de modo a criar um ambiente de ensino acessível, acolhedor e respeitador da diversidade. O uso de ferramentas de inteligência artificial é incentivado com seriedade e espírito crítico, devendo a sua utilização ser explicitada sempre que aplicada no decorrer das atividades académicas.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.17. Observações (EN):

The course unit is organized to ensure equity and good inclusive practices, guaranteeing that all students, regardless of their needs or individual characteristics, have access to the same learning opportunities and academic success. Flexible pedagogical strategies, additional support whenever necessary, and the use of diverse resources are promoted in order to create an accessible, welcoming, and diversity-respectful learning environment.

The use of artificial intelligence tools is encouraged with seriousness and critical thinking, and their use should be clearly stated whenever they are applied in the course of academic activities.

Mapa III - Análise de Processos

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Análise de Processos

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Process Analysis

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

OP

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

OP

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; TP-30.0

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 António Correia Silva - 60.0h

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

[sem resposta]

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

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

- 1. Conhecer a disciplina de Engenharia Química*
- 2. Analisar e compreender as operações unitárias envolvidas num processo, desenhar diagramas de fluxo*
- 3. Aprender a explorar alternativas no desenvolvimento de processos com impacto nos seguintes fatores: maximização de produtos, minimização de sub-produtos; consumo de energia e otimização de custos*
- 4. Efetuar balanços de massa e energia em estado estacionário nos processos químicos e operações unitárias*
- 5. Aplicar conceitos de análise gráfica para o projeto de unidades de separação*

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 learner is expected to be able to:

1. Understand the Chemical Engineering profession
2. Analyse unit operations and design processes
3. Learn how to explore alternatives in the design of processes with impact in the following factors: maximization of products; minimization of sub-products, energy consumption e cost optimization
4. Perform mass and energy balances in steady state in processes and unit operations
5. Use graphical analysis concepts to analyse separation processes

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Desenvolvimento de processos - operações unitárias e diagramas de fluxo. Balanços de massa e energia. Análise gráfica de processos. Processos em estado.

1. Estrutura da indústria química
2. Desenvolvimento de processos - operações unitárias e diagramas de fluxo
3. Modelos derivados a partir de leis e análise matemática
 - O princípio de conservação da massa
 - O princípio de conservação de energia
4. Análise gráfica
 - Diagramas de fases (PT, PV, VT)
 - Construção de gráficos a partir de dados experimentais de equilíbrio de fases
 - Análise gráfica de processos de separação por absorção
 - Análise gráfica de câmaras "Flash"
 - Análise gráfica de processos de extração líquido-líquido
 - Análise gráfica de colunas de destilação (Procedimento gráfico de McCabe-Thiele)
5. Processos em estado transiente - Esvaziamento de um tanque
 - Reatores fechados
 - O reator perfeitamente agitado transiente.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Design of processes- unit operations and flux diagrams. Mass and energy balances. Graphical analysis of processes. Transient processes.

1. Structure of chemical industry
2. Process design - unit operations and flow diagrams
3. Models derived from laws and mathematical analysis
 - The principle of conservation of mass
 - The principle of conservation of energy
4. Graphical analysis
 - Phase diagrams (PT, PV, VT)
 - Graphical representation of experimental data phase equilibrium
 - Graphical analysis of absorption separation processes
 - Graphical analysis of flash drums
 - Graphical analysis of liquid-liquid extraction processes
 - Graphical analysis of distillation columns (McCabe-Thiele graphical procedure)
5. Transient processes
 - Surge tank
 - Batch reactors
 - CSTR reactors

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

Os conteúdos programáticos englobam os conceitos fundamentais para a compreensão e desenvolvimento de processos de separação na área da Eng^a Química conforme documentado no prefácio da bibliografia indicada para o curso.

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

The course content encompasses the fundamental concepts for understanding and developing separation processes in the field of Chemical Engineering, as documented in the preface of the bibliography indicated for the course.

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

Teoria: Descrição dos conceitos teóricos

Prática: Discussão dos materiais da unidade curricular e dos trabalhos de casa

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):

Theory: Description of theoretical concepts

Practice: Discussion of course materials and homework assignments

4.2.14. Avaliação (PT):

- Prova Intercalar Escrita - 30% (Semana 5)
- Prova Intercalar Escrita - 30% (Semana 10)
- Prova Intercalar Escrita - 40% (Semana 15)
- 2. Alternativa (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
- Exame Final Escrito - 100%

4.2.14. Avaliação (EN):

1. Alternative 1 - (Regular, Student Worker)
 - Intermediate Written Test - 30% (Week 5)
 - Intermediate Written Test - 30% (Week 10)
 - Intermediate Written Test - 40% (Week 15)
2. Alternative (Regular, Student Worker) (Final, Supplementary, Special)
 - Final Written Exam - 100%

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

A avaliação distribuída por 3 etapas de avaliação contínua ao longo do semestre oferece aos alunos uma aprendizagem personalizada dos conteúdos programáticos da disciplina.

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

The assessment, distributed across 3 stages of continuous evaluation throughout the semester, offers students a more personalized learning experience of the course content.

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

1. T. Michael Duncan and Jeffrey A. Reimer; *Chemical Engineering Design and Analysis*, Cambridge University Press, 2nd Edition, 2019.
2. Richard M. Felder, Ronald W. Rousseau; *Elementary Principles of Chemical Processes*, John Wiley & Sons, 3rd Edition, 2000.

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

1. T. Michael Duncan and Jeffrey A. Reimer; *Chemical Engineering Design and Analysis*, Cambridge University Press, 2nd Edition, 2019.
2. Richard M. Felder, Ronald W. Rousseau; *Elementary Principles of Chemical Processes*, John Wiley & Sons, 3rd Edition, 2000.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Anatomo-Fisiopatologia

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Anatomo-Fisiopatologia

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Anatomy and Pathophysiology

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

CSA

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

HSC

**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) - T-30.0; TP-30.0***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 Cristina Martins Teixeira - 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 UC, o aluno deve ser capaz de:*

- 1-Explicar a biomecânica do organismo, perspetivando as consequências das alterações patológicas das estruturas do sistema musculoesquelético.*
- 2- Compreender a atividade cardíaca e a hemodinâmica perspetivando as consequências das principais patologias associadas às estruturas do sistema cardiovascular.*
- 3- Explicar os mecanismos fisiológicos da ventilação pulmonar e as consequências funcionais das condições patológicas associadas às estruturas do sistema respiratório.*
- 4-Explicar a homeostasia do organismo, perspetivando as consequências das alterações patológicas do sistema endócrino.*
- 5 - Explicar a interação entre componentes do sistema nervoso e as consequências inerentes às alterações patológicas ou lesões das estruturas nervosas.*

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 curricular unit, the student should be able to:*

- 1-Explain the biomechanics of the body, considering the consequences of pathological alterations in the structures of the musculoskeletal system.*
- 2-Understand cardiac activity and hemodynamics, considering the consequences of major pathologies associated with the structures of the cardiovascular system.*
- 3-Explain the physiological mechanisms of pulmonary ventilation and the functional consequences of pathological conditions affecting the structures of the respiratory system.*
- 4-Explain the homeostasis of the organism, considering the consequences of pathological alterations of the endocrine system.*
- 5 Explain the interaction between components of the nervous system and the consequences arising from pathological alterations or lesions of nervous structures.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. SISTEMA MUSCULO-ESQUELÉTICO:

- Estruturas esqueléticas dos membros superior e inferior, coluna vertebral, caixa torácica e cabeça óssea.
- Fisiologia Articular.
- Fisiologia da contração muscular.
- Inserção e ação muscular. Biomecânica.
- Alterações funcionais do sistema musculo-esquelético.

2. SISTEMA CARDIOVASCULAR:

- Fisiologia do Miocárdio.
- O ciclo cardíaco. - Hemodinâmica. Tensão arterial. Microcirculação.
- Patologia cardíaco-vascular.

3. SISTEMA RESPIRATÓRIO

- Vias respiratórias e pulmões. Ventilação pulmonar.
- Patologias do sistema respiratório.

4. SISTEMA ENDÓCRINO:

- Função hormonal e homeostasia do organismo. Patologia endócrina.

5. SISTEMA NERVOSO: Anatomia e fisiologia do sistema nervoso.

- Neurónios e Neurotransmissores.
- Comunicação entre estruturas do sistema nervoso e interação entre diferentes estruturas nervosas.
- Consequências da lesão ou patologia das estruturas do sistema nervoso

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. MUSCULOSKELETAL SYSTEM:

- Skeletal structures of the upper and lower limbs, vertebral column, thoracic cage, and skull.
- Joint physiology.
- Physiology of muscle contraction.
- Muscle insertion and action. Biomechanics.
- Functional alterations of the musculoskeletal system.

2. CARDIOVASCULAR SYSTEM:

- Physiology of the myocardium.
- The cardiac cycle.
- Hemodynamics. Blood pressure. Microcirculation.
- Cardiovascular pathology.

3. RESPIRATORY SYSTEM:

- Respiratory airways and lungs. Pulmonary ventilation.
- Respiratory system pathologies.

4. ENDOCRINE SYSTEM:

- Hormonal function and homeostasis of the organism. Endocrine pathology.

5. NERVOUS SYSTEM:

- Anatomy and physiology of the nervous system.
- Neurons and neurotransmitters.
- Communication between nervous system structures and interaction among different neural components.
- Consequences of injury or pathology affecting nervous system structures.

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

Descrever a anatomia, fisiologia e patologia do sistema musculo-esquelético permitirá cumprir o primeiro objetivo: explicar a biomecânica do organismo, perspetivando as consequências da patologia do sistema musculo-esquelético. Conceitos de anatomia, fisiologia e patologia do sistema cardiovascular permitirão cumprir o segundo objetivo: Compreender a atividade cardíaca e a hemodinâmica perspetivando as consequências das principais patologias associadas às estruturas do sistema cardiovascular. Descrever a fisiologia do sistema endócrino e principais patologias associadas permitirá cumprir o terceiro objetivo: Explicar a homeostasia do organismo, perspetivando as consequências das alterações patológicas do sistema endócrino. A descrição da anatomia, fisiologia e aspetos patológicos do sistema nervoso permitirá cumprir o quarto objetivo: Explicar a interação entre componentes do sistema nervoso e as consequências inerentes às alterações patológicas ou lesões das estruturas nervosas.

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

Describing the anatomy, physiology, and pathology of the musculoskeletal will be committed with the objective 1: explaining the biomechanics while considering the consequences of musculoskeletal pathology. Concepts of anatomy, physiology, and pathology of the cardiovascular system will allow the achievement of objective 2: understanding cardiac activity and hemodynamics while considering the consequences of pathology associated with cardiovascular structures. Describing the physiology of the endocrine system and its main associated pathologies will enable the achievement of the third objective: explaining the homeostasis of the organism while considering the consequences of the endocrine pathology The description of the anatomy, physiology, and pathology of the nervous system will allow the achievement of the objective 5: explaining the interaction between components of the nervous system and the consequences inherent to pathological alterations or lesions of nervous structures.

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):

Haverá breves exposições da matéria com base em imagens, seguidas de interação entre grupos de alunos. Será valorizada a procura de respostas a questões propostas, orientada pelo professor, recorrendo à bibliografia. O trabalho individual do aluno é orientado com recurso a fichas de trabalho com questões práticas sobre a matéria.

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

There will be brief presentations of the material supported by visual resources, followed by interaction among student groups. Emphasis will be placed on the search for answers to proposed questions, guided by the instructor and supported by the recommended bibliography. Individual student work will be structured through worksheets containing practical questions related to the subject matter.

4.2.14. Avaliação (PT):

- 1 - Avaliação distribuída - (Ordinário, Trabalhador) com prova intercalar escrita (35%), apresentação de trabalhos práticos (30%) e prova final escrita (35%)
2. Exame Final - (Ordinário, Trabalhador) com prova escrita (100%)

4.2.14. Avaliação (EN):

Continuous Assessment – (Regular, Working-Student) consisting of a midterm written test (35%), practical work presentations (30%), and a final written examination (35%).

Final Examination – (Regular, Working-Student) consisting of a written exam (100%).

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

O ensino combina breves exposições teóricas suportadas por imagens, que permitem introduzir e clarificar conceitos fundamentais da biomecânica, fisiologia cardíaca e hemodinâmica, ventilação pulmonar, homeostasia endócrina e interações do sistema nervoso. Esta abordagem expositiva visual facilita a compreensão inicial dos processos fisiológicos, promovendo uma aprendizagem mais clara e organizada, diretamente alinhada com os Objetivos 1 a 5. As provas de avaliação escritas permitirão avaliar o nível de conhecimento de tópicos cruciais. Após a apresentação dos conteúdos, ocorre interação entre grupos de alunos, estimulando o debate, a cooperação e a aplicação ativa dos conhecimentos. A discussão de questões orientadas promove o raciocínio fisiopatológico e a capacidade de relacionar mecanismos fisiológicos com consequências funcionais das patologias, assegurando coerência com os objetivos que exigem explicação e interpretação de alterações patológicas nos vários sistemas orgânicos (Objetivos 1, 2, 3, 4 e 5). A procura de respostas a questões propostas, guiada pelo professor e sustentada pela consulta da bibliografia recomendada, desenvolve a autonomia do estudante e fortalece a capacidade de fundamentação científica, favorecendo a compreensão aprofundada de funções normais e patológicas nos diversos sistemas do organismo. Esta metodologia contribui diretamente para a consolidação das competências exigidas nos cinco objetivos de aprendizagem da unidade curricular. A Avaliação por trabalho prático permitirá solidificar este aspeto.

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

The teaching approach combines brief theoretical presentations supported by visual material, which help introduce and clarify fundamental concepts of biomechanics, cardiac physiology and hemodynamics, pulmonary ventilation, endocrine homeostasis, and nervous system interactions. This visual expository strategy facilitates an initial understanding of physiological processes, promoting clearer and more organized learning, directly aligned with Learning Objectives 1 to 5. The written assessment tests will allow the evaluation of students' knowledge of key topics.

Following the presentation of the content, interaction among student groups takes place, stimulating debate, cooperation, and the active application of knowledge. The guided discussion of targeted questions promotes pathophysiological reasoning and the ability to relate physiological mechanisms to the functional consequences of pathologies, ensuring coherence with the objectives that require explanation and interpretation of pathological changes across various organ systems (Objectives 1, 2, 3, 4, and 5).

The search for answers to proposed questions, guided by the instructor and supported by the recommended bibliography, fosters student autonomy and strengthens scientific reasoning, enhancing an in-depth understanding of normal and pathological functions across the different body systems. This methodology directly contributes to consolidating the competencies required by the five learning objectives of the curricular unit. Practical work assessments will further help to solidify this aspect.

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

1. Kumar, Vinay, Cotran, Ramizi S. , & Robbins, Stanley L. (Eds.). (2003). Robbins Patologia Básica (7ª ed.): Saunders Elsevier Science.
2. Drake RL, Vogl AW, & AWM, Mitchell (2014) Gray'sAnatomy for students (3ª th): Elsevier.
3. Netter FH (Ed.). (1987). Anatomia y Fisiología. Colección CIBA de Ilustraciones Médicas. : Barcelona: Salvat Editores.
4. Berne, R. M. , & Levy, M. N. (Eds.). (2004). Fisiologia. (5ª ed.): Rio de Janeiro: Mosby

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

1. Kumar, Vinay, Cotran, Ramizi S., & Robbins, Stanley L. (Eds.). (2003). *Robbins Patologia Básica (7ª ed.)*: Saunders Elsevier Science.
2. Drake RL, Vogl AW, & AWM, Mitchell (2014) *Gray's Anatomy for students (3ª th)*: Elsevier.
3. Netter FH (Ed.). (1987). *Anatomia y Fisiologia. Colección CIBA de Ilustraciones Médicas.*: Barcelona: Salvat Editores.
4. Berne, R. M., & Levy, M. N. (Eds.). (2004). *Fisiologia. (5ª ed.)*: Rio de Janeiro: Mosby

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

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

Automação

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Automation

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

OP

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

OP

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-30.0; PL-30.0

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:

• Paulo Jorge Pinto Leitão - 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 aluno deve ser capaz de:

1. Apreender os conceitos básicos do controlo em automação industrial.
2. Conhecer a tecnologia associada a dispositivos industriais programáveis.
3. Programar autómatos programáveis usando linguagem IEC 61131-3.
4. Conhecer as tecnologias associadas à sensorização e atuação utilizadas em processos industriais.
5. Conhecer dispositivos de interface Homem-Máquina (HMI - Human-Machine Interface).
6. Projetar e implementar aplicações de supervisão e controlo de processos industriais usando sistemas SCADA.
7. Projetar e implementar aplicações que solucionem problemas de automação industrial, baseados na programação de autómatos programáveis, envolvendo a especificação do processo a automatizar.
8. Modelar aplicações de controlo de processos usando Grafcets.

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 learner is expected to be able to:

1. Apprehend the basic concepts of control in industrial automation.
2. Know the technology associated to industrial programmable devices.
3. Program logic controllers using the IEC 61131-3 languages.
4. Know the technologies associated to the sensors and actuators used in industrial processes.
5. Know Human-Machine Interface (HMI) devices.
6. Design and implement applications for the supervision and control of industrial processes, using SCADA systems.
7. Design and implement industrial automation applications, based on logic controllers and involving the specification of the process.
8. Model process control applications using the Grafcet modelling language.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Introdução: Conceito e tipos de automação, aplicações, sistemas de controlo e supervisão de processos.
2. Autómatos programáveis: Arquitetura, linguagens de programação IEC 61131-3, programação usando a linguagem Ladder Diagram.
3. Sensorização e atuação em automação industrial: Necessidade de sensores e atuadores. Sensores digitais: indutivos, capacitivos, óticos, ultra-sons e fim de curso. Sensores especiais: leitores de códigos de barras e identificadores RFID. Atuadores: motores, válvulas e cilindros pneumáticos.
4. Supervisão de processos industriais: Definição e objetivos, métodos de supervisão e controlo. Interfaces Homem-Máquina (HMI) e sistemas SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition).
5. Domótica: Definição, arquitetura, meios de transmissão e tecnologias.
6. Modelação de sistemas usando Grafcet: Simbologia, regras básicas, sequências simultâneas e alternativas. Cooperação entre processos, sincronização e partilha de recursos. Análise de bloqueios.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Introduction: Concept and types of automation, application domains, supervision and control systems.
2. Programmable Logic Controllers: Architecture, IEC 61131-3 programming languages and programming using the ladder logic language.
3. Sensors and actuators in automation: The need for sensors and actuators. Discrete sensors: inductive, capacitive, optic, ultra-sonic, switches. Special sensors: vision, barcode readers and radio frequency identifiers (RFID). Actuators: motors, valves and pneumatic cylinders.
4. Supervision of industrial processes: Definition and objectives, supervision and control methods. Human-machine interfaces (HMI) and SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition).
5. Home Automation: Definition, architecture, interconnection and technologies.
6. Modelling discrete event systems using Grafcet: Symbology, basic rules, simultaneous and alternative sequences. Cooperation between processes, synchronization and resource sharing. Analysis of Grafcet models.

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

O programa aborda os fundamentos de automação começando pela contextualização, vantagens, arquitetura e aplicações típicas (objetivo 1). Sendo uma peça fulcral em sistemas de automação, a tecnologia associada a PLCs é explanada e exercitada através da elaboração de sistemas de controlo baseados em PLCs (objetivos 2 e 3). Na sequência desta exposição, é abordada a importância de sensores e atuadores no ciclo de controlo e apresentados os dispositivos vulgarmente utilizados em automação industrial (objetivo 4). Uma segunda componente da unidade curricular é relativa à apresentação dos conceitos e tecnologias associadas à supervisão de processos industriais, nomeadamente os HMI e SCADA (objetivos 5 e 6). O projeto e implementação de aplicações de controlo e supervisão é potenciado com a realização de um miniprojeto (objetivo 7). A aprendizagem do método Grafcet para a modelação de sistemas complexos conduzidos por eventos tem em vista a persecução do objetivo 8.

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 program addresses the fundamentals of industrial automation, starting with the contextualization, benefits, architecture and typical applications (objective 1). As a key element in automation systems, the PLC's technology is explained and exercised through developing control systems based on PLCs (objectives 2 and 3). Following this exposure, the importance of sensors and actuators in the control loop is discussed and the devices commonly used in industrial automation are presented (objective 4). A second component of the course is related to the presentation of the concepts and technologies associated with the supervision of industrial processes, namely HMI and SCADA (objectives 5 and 6). The design and implementation of supervisory control applications in industrial automation systems are enhanced with the development of a laboratory mini-project (objective 7). The learning of the Grafcet method to model complex event-driven systems, aims at pursuing the objective 8.

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

Aulas teóricas-práticas: exposição dos assuntos a tratar e realização de exercícios. Aulas práticas: realização de trabalhos laboratoriais que ajudem a consolidar os resultados da aprendizagem esperáveis. Aprendizagem complementada com a realização de um projeto laboratorial visando a implementação de uma solução de controlo e supervisão, assente em PLCs. A realização deste trabalho será potenciada nas horas não presenciais.

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

Theoretical-practical classes: exposition of the topics and realization of exercises. Laboratory classes: realization of laboratory practices to support the expected learning outcomes. Learning is complemented by the development of a laboratory project, which will be implemented preferentially during non-presential hours.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação compreende duas componentes:

- Exame Final Escrito com uma valoração de 50% (A aprovação na disciplina requer a obtenção de uma nota mínima de 33% no teste.)*
- Trabalhos Laboratoriais com uma valoração de 50% (Inclui a participação nas aulas práticas e o desenvolvimento dos trabalhos laboratoriais).*

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation includes two components:

- Final Written Exam - 50% (The approval requires the achievement of a minimum score of 33%)*
- Laboratory Work - 50% (Includes the participation in the laboratory classes and the development of mini projects)*

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 em coerência com os objetivos da unidade curricular dado que é aplicada uma metodologia expositiva acompanhada da realização de exercícios práticos e trabalhos laboratoriais que ajudem a consolidar os resultados da aprendizagem esperáveis. Para além das aulas teóricas-práticas e práticas, é desenvolvido um projeto de conceção de uma aplicação de controlo e supervisão, assente em PLCs, coordenado com o progresso das aulas teóricas-práticas e laboratoriais.

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 consistent with the objectives of the curricular unit since an exposition methodology is applied, accompanied by the realization of exercises and laboratory works to help consolidate the expected learning outcomes. Additionally, it is developed a laboratory project, coordinated with the theoretical-practical and laboratorial classes.

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

- 1. Jon Stenerson, "Fundamentals of Programmable Logic Controllers, Sensors and Communications", Regents/Prentice Hall, 1993.*
- 2. António Francisco, "Autómatos Programáveis", ETEP, 2002.*
- 3. José Novais, "Programação de Autómatos, Método Grafcet", Fundação Calouste Gulbenkian, 2ª Edição, 1994.*
- 4. Peter Hauptmann, "Sensors, Principles and Applications", Prentice Hall, 1993.*
- 5. S. A. Boyer, "SCADA: Supervisory Control and Data Acquisition", ISA, 2004.*

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

- 1. Jon Stenerson, "Fundamentals of Programmable Logic Controllers, Sensors and Communications", Regents/Prentice Hall, 1993.*
- 2. António Francisco, "Autómatos Programáveis", ETEP, 2002.*
- 3. José Novais, "Programação de Autómatos, Método Grafcet", Fundação Calouste Gulbenkian, 2ª Edição, 1994.*
- 4. Peter Hauptmann, "Sensors, Principles and Applications", Prentice Hall, 1993.*
- 5. S. A. Boyer, "SCADA: Supervisory Control and Data Acquisition", ISA, 2004.*

**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 - Bioeletricidade****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Bioeletricidade***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Bioelectricity***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***FIS***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***PHY***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***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:***[sem resposta]***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***• Fernando Jorge Coutinho Monteiro - 60.0h***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 aluno deve ser capaz de:*

- 1. Aplicar convenientemente os conceitos e leis fundamentais relacionados com a Eletrostática e o Eletromagnetismo.*
- 2. Compreender os conceitos e leis fundamentais da corrente contínua e da corrente alternada.*
- 3. Aplicar convenientemente as técnicas fundamentais de análise de circuitos em corrente contínua e corrente alternada.*
- 4. Entender os mecanismos da bioeletricidade no corpo humano.*
- 5. Relacionar conceitos e aplicações elétricas à área da Tecnologia Biomédica.*
- 6. Utilizar equipamento laboratorial na implementação, teste e análise de circuitos elétricos.*

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 learner is expected to be able to:

1. Apply the proper concepts and fundamental laws related to Electrostatics and Electromagnetism.
2. Understand the concepts and fundamental laws of DC and AC systems.
3. Apply properly the fundamental techniques analysis of circuits in DC and AC.
4. Understand the mechanisms of bioelectricity in the human body.
5. Relate electrical concepts and applications to the field of Biomedical Technology.
6. Use laboratory equipment in the implementation, test and analysis of basic electric circuits.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Revisões matemáticas
2. Eletrostática
3. Formas e transformação de energia
4. Corrente Contínua: Lei de Ohm e Joule. Leis de Kirchhoff. Métodos matriciais para a resolução de circuitos complexos. Teorema da sobreposição, teoremas de Thévenin e de Norton.
5. Bioeletricidade: Fenómenos elétricos nas células. Resistência elétrica do corpo humano. Efeitos fisiológicos devido à passagem da corrente elétrica pelo corpo humano.
6. Corrente alternada: Transformada de Steinmetz. Impedância, reatância e fator de potência. Circuitos RLC série e paralelo. Leis de Kirchhoff e métodos matriciais para a resolução de circuitos complexos. Teorema da sobreposição e teoremas de Thévenin e de Norton. Potência ativa, reativa e aparente.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Mathematical Reviews
2. Electrostatics
3. Forms and Transformation of Energy
4. Direct Current: Ohm's and Joule's Laws. Kirchhoff's Laws. Matrix methods for solving complex circuits. Superposition theorem, Thévenin's and Norton's theorems.
5. Bioelectricity: Electrical phenomena in cells. Electrical resistance of the human body. Physiological effects due to the passage of electric current through the human body.
6. Alternating Current: Steinmetz Transform. Impedance, reactance, and power factor. Serial and parallel RLC circuits. Kirchhoff's Laws and matrix methods for solving complex circuits. Superposition theorem and Thévenin's and Norton's theorems. Active, reactive, and apparent power.

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

Os objetivos traçados definem, na sua essência, as competências a adquirir pelo estudante no final da unidade curricular. Estas competências, detalhadas a partir das competências da área científica, providenciam as linhas orientadoras para a elaboração dos conteúdos programáticos, tendo em conta as competências horizontais.

Objetivo de aprendizagem 1 e 2 em coerência com os conteúdos programáticos 1 e 2;

Objetivos de aprendizagem 3 em coerência com o conteúdos programáticos 3, 4 e 6;

Objetivo de aprendizagem 4 em coerência com o conteúdo programático 5;

Objetivo de aprendizagem 5 em coerência com o conteúdo programático 5;

Objetivo de aprendizagem 6 em coerência com o conteúdo programático 4 e 6.

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

The curricular unit's objectives describe, in essence, the competences that the student should demonstrate at the end of the course. These, detailed from the competences defined in the scientific area provide the guidelines to the definition of the syllabus, keeping in mind the horizontal competences.

Learning objective 1 and 2 consistent with syllabus 1 and 2;

Learning objectives 3 consistent with syllabus 3, 4 and 6;

Learning objective 4 in coherence with the syllabus 5;

Learning objective 5 in coherence with the syllabus 5;

Learning objective 6 in coherence with the syllabus 4 and 6.

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

Aulas de ensino Teórico-Prático: exposição dos conteúdos programáticos, resolução de exercícios. Aulas de ensino prático: realização de trabalhos laboratoriais, de modo a consolidar de forma integrada os conhecimentos adquiridos.

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

Theoretical teaching classes: presentation of the syllabus content, problem-solving exercises. Practical teaching classes: carrying out laboratory work, in order to consolidate the acquired knowledge in an integrated way.

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.14. Avaliação (PT):**

(Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)

- Trabalhos Laboratoriais - 40%
- Exame final escrito - 60%

4.2.14. Avaliação (EN):

(Regular, Student Worker) (Final, Supplementary, Special)

- Laboratory Works - 40%
- Final exam - 60%

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

Devido às características desta unidade curricular, o método de exposição dos princípios teóricos e a demonstração das técnicas e equipamentos, serão as metodologias utilizadas para atingir 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):

Due to the characteristics of this course, the exposition method of theoretical principles and the demonstrations of techniques and equipment will be the methodologies used to achieve the learning outcomes.

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

1. Fernando Monteiro, "Apontamentos de Bioeletricidade", ESTiG - IPB, 2020.
2. Orjan G Martinsen, Arto Heiskanen, "Bioimpedance and Bioelectricity Basics", Elsevier Science Publishing, 2023. ISBN 9780128191071
3. O'Malley John, "Análise de Circuitos", Bookman, 2014. ISBN 9788582601709
4. Gussow Milton, "Electricidade Básica - 2.ª edição", Bookman, 2009. ISBN 9788577802364
5. Acácio Amaral, "Eletrónica Analógica: Princípios, Análise e Projectos", Edições Sílabo, 2017. ISBN 9789726188773

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

1. Fernando Monteiro, "Apontamentos de Bioeletricidade", ESTiG - IPB, 2020.
2. Orjan G Martinsen, Arto Heiskanen, "Bioimpedance and Bioelectricity Basics", Elsevier Science Publishing, 2023. ISBN 9780128191071
3. O'Malley John, "Análise de Circuitos", Bookman, 2014. ISBN 9788582601709
4. Gussow Milton, "Electricidade Básica - 2.ª edição", Bookman, 2009. ISBN 9788577802364
5. Acácio Amaral, "Eletrónica Analógica: Princípios, Análise e Projectos", Edições Sílabo, 2017. ISBN 9789726188773

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

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

Bioestatística

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Biostatistics

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

MAT

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

MAT

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) - TP-60.0

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:

• Francisco José Basílio Pimentel Pires Peito - 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:

a) Reconhecer e enquadrar a importância e a utilidade da análise estatística;

b) Compreender os conceitos teóricos da probabilidades e das técnicas de aquisição, classificação, representação, tratamento e análise de dados e aplicar a problemas concretos.

c) Conhecer e utilizar ferramentas computacionais na análise estatística.

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:

a) Recognize and understand the importance and usefulness of statistical analysis;

b) Understand the theoretical concepts of probability and the techniques for acquiring, classifying, representing, processing, and analyzing data, and apply them to concrete problems.

c) Know and use computational tools in statistical analysis.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Introdução ao Método Estatístico; 2. Teoria Elementar da Probabilidade; 3. Variáveis Aleatórias e Distribuições de Probabilidade; 4. Distribuições Conjuntas de Probabilidade; 5. Caracterização de Algumas Distribuições Discretas; 6. Caracterização de Algumas Distribuições Contínuas; 7. Estatística Descritiva; 8. Amostragem Aleatória e Distribuições Amostrais; 9. Estimação Pontual; 10. Estimação por Intervalo; 11. Testes de Hipóteses.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Introduction to the Statistical Method; 2. Basic Probability Theory; 3. Random Variables and Probability Distributions; 4. Joint Probability Distributions; 5. Characterization of Some Discrete Distributions; 6. Characterization of Some Continuous Distributions; 7. Descriptive Statistics; 8. Random Sampling and Sampling Distributions; 9. Point Estimation; 10. Interval Estimation; 11. Hypothesis Testing.

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

O tópico 1 apresenta uma introdução genérica ao objeto de estudo da Estatística e apresenta as duas metas fundamentais da unidade curricular: a promoção e o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico de métodos de análise de problemas estatísticos. Neste tópico clarificam-se também os objetivos definidos em a).

Os tópicos 2 a 11 constituem os conteúdos programáticos de base do estudo da Estatística e estão ligados aos objetivos definidos em b). O objetivo c) é atingido pela utilização transversal de ferramentas baseadas no computador.

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):

Topic 1 provides a general introduction to the subject of Statistics and presents the two fundamental goals of the curricular unit: the promotion and development of logical and critical reasoning and methods of analyzing statistical problems. This topic also clarifies the objectives defined in a).

Topics 2 to 11 constitute the basic programmatic content of the study of Statistics and are linked to the objectives defined in b).

Objective c) is achieved through the transversal use of computer based tools.

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

Os conteúdos apresentados serão abordados em ambiente presencial, em regime teórico-prático, acompanhados de exemplos práticos e da resolução de problemas com a utilização de meios computacionais. Em horário não presencial o estudante deverá rever as matérias lecionadas e resolver os exercícios de aplicação das fichas de trabalho. Realizar-se-ão sessões tutoriais em horário não presencial, sempre que necessário, individuais ou de grupo.

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

The content will be presented in the classroom, using both theoretical and practical teaching, accompanied by practical examples and problem-solving exercises using computational tools. Outside of regular class hours, students will review the material covered and complete selected application exercises. Tutorial sessions will be held in non-contact hours, whenever necessary, individually or in groups.

4.2.14. Avaliação (PT):

Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)

- Exame Final Escrito - 100%

Alternativa 2 - (Ordinário, Trabalhador) (Final)

- Provas escritas - 50% (uma intercalar e outra no final do semestre)

- Trabalhos práticos e exercícios a resolver nas aulas e em regime não presencial - 50%

4.2.14. Avaliação (EN):

Alternative 1 - (Regular, Student Worker) (Final, Supplementary, Special)

- Final Written Exam - 100%

Alternative 2 - (Regular, Student Worker) (Final)

- Written Tests - 50% (one midterm and one at the end)

- Practical work and problem solving in class and in non-contact hours - 50%

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

A metodologia de ensino adotada assenta na combinação de aulas de exposição de conceitos, metodologias e técnicas estatísticas com aulas de resolução de problemas concretos, sempre que possível com a ilustração de casos práticos e exemplos de problemas da área científica do curso.

A adoção de uma metodologia de ensino que combina uma componente expositiva com uma componente prática onde se dá especial relevância ao estudo de casos práticos bem como de exemplos de aplicação permite que os estudantes que frequentam com sucesso a unidade curricular sejam capazes de desenvolver capacidades de análise estatística.

Como apoio à aprendizagem são fornecidos materiais pedagógicos diversos. Sempre que adequado a aplicação das técnicas será apoiada em meios computacionais.

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

The teaching adopted methodology is based on a combination of lectures on statistical concepts, methodologies, and techniques with lectures on solving concrete problems, whenever possible with the illustration of practical cases and examples of problems from the scientific area of the course.

The adoption of a teaching methodology that combines an lecturing component with a practical component, where special relevance is given to the study of practical cases as well as examples of application, allows students who successfully attend the curricular unit to be able to develop statistical analysis capabilities.

Various teaching materials are provided to support learning. Whenever appropriate, the application of techniques will be supported by computational means.

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

1. Guimarães R. C., & Cabral J. S. (2010). *Estatística* (2a ed.). Verlag Dashöfer Portugal.

2. Montgomery, D. C., & Runger, G. C. (2019). *Applied Statistics and Probability for Engineers* (7th ed.). John Wiley & Sons.

3. Pedrosa, A. C., & Gama S. M. (2018). *Introdução computacional à probabilidade e estatística* (3a ed.). Porto Editora.

4. Navidi, William (2023). *Statistics for Engineers & Scientists* (6th ed.), McGraw-Hill Education.

5. Wonnacott, T. H., Wonnacott, R. J., & Golub, A. L. (1998). *Introductory statistics & decision analysis: an integrated approach* (5th ed.). John Wiley & Sons.

6. Diez D. , Cetinkaya-Rundel, M. , Barr C. D. - *OpenIntro Statistics* - www.openintro.org, Fourth Ed. , 2019

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

1. Guimarães R. C., & Cabral J. S. (2010). *Estatística (2a ed.)*. Verlag Dashöfer Portugal.
2. Montgomery, D. C., & Runger, G. C. (2019). *Applied Statistics and Probability for Engineers (7th ed.)*. John Wiley & Sons.
3. Pedrosa, A. C., & Gama S. M. (2018). *Introdução computacional à probabilidade e estatística (3a ed.)*. Porto Editora.
4. Navidi, William (2023). *Statistics for Engineers & Scientists (6th ed.)*, McGraw-Hill Education.
5. Wonnacott, T. H., Wonnacott, R. J., & Golub, A. L. (1998). *Introductory statistics & decision analysis: an integrated approach (5th ed.)*. John Wiley & Sons.
6. Diez D. , Cetinkaya-Rundel, M. , Barr C. D. - *OpenIntro Statistics - www. openintro. org, Fourth Ed. , 2019*

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Biologia Molecular e Celular**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Biologia Molecular e Celular

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Molecular and Cellular Biology

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

CSA

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

HSC

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

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:

• Joana Andréa Soares Amaral - 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 aluno deve ser capaz de:

1. Reconhecer a organização dos sistemas vivos eucariotas; identificar a ultra-estrutura da célula eucariota e as funções específicas de cada componente celular.
2. Explicar o papel das membranas biológicas no transporte transmembranar.
3. Caracterizar as principais etapas e mecanismos do ciclo de divisão celular e os principais sistemas de controlo associados.
4. Descrever as bases moleculares da hereditariedade, a estrutura de organização do genoma e o fluxo de informação genética.
5. Conhecer técnicas de estudo do DNA: eletroforese, hibridação "Southern Blot" e sequenciação do DNA incluindo métodos de nova geração.
6. Explicar os princípios da reação em cadeia da polimerase (PCR), qPCR, RFLPs e suas aplicações. Conhecer algumas aplicações da clonagem génica na Biotecnologia.
7. Participar em experiências laboratoriais. Analisar e interpretar dados obtidos nos trabalhos laboratoriais.

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

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

- Recognize the organization of eukaryotic living systems, identify the ultrastructure of the eukaryotic cell, and describe the specific functions of each cellular component.*
- Explain the role of biological membranes in transmembrane transport.*
- Characterize the main stages and mechanisms of the cell cycle and cell division, as well as the associated control systems.*
- Describe the molecular basis of heredity, the structural organization of the genome, and the flow of genetic information.*
- Demonstrate knowledge of DNA analysis techniques, including electrophoresis, hybridization (Southern blot), and DNA sequencing, including next-generation methods.*
- Explain the principles of polymerase chain reaction (PCR), qPCR, and RFLPs and their applications, and recognize key applications of gene cloning in Biotechnology.*
- Participate in laboratory experiments, and analyze and interpret data obtained from laboratory work.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Organização dos sistemas vivos eucariotas
Ultra-estrutura celular eucariota
Estrutura e função de organelos, membranas, citosqueleto e citosol
Biomembranas e seu papel no transporte transmembranar
Canais, transportadores e bombas, difusão simples, difusão facilitada e transporte ativo.
2. Atividade antioxidante em sistemas biológicos
Espécies reativas de oxigénio e de azoto
Defesas antioxidantes
3. Núcleo e ciclo de divisão celular
Etapas e mecanismos do ciclo de divisão celular; controlo e regulação do ciclo celular; mecanismos moleculares de transformação neoplásica
4. Bases moleculares da hereditariedade
Organização do genoma e fluxo de informação genética
Transcrição, tradução e replicação
5. Biotecnologia e suas aplicações práticas
Isolamento e quantificação de DNA
Eletroforese, Southern Blot, sequenciação
Técnica de PCR, qPCR e PCR-RFLP
Clonagem génica
6. Trabalhos laboratoriais (microscopia, mitoses, lise eritrocitária, fenóis/antioxidantes, extração de DNA, PCR, eletroforese)

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Organization of eukaryotic systems

Eukaryotic cell ultrastructure

Structure and function of organelles, membranes, cytoskeleton and cytosol

Biomembranes and their role in transmembrane transport

Channels, transporters and pumps; simple diffusion, facilitated diffusion, active transport

2. Antioxidant activity in biological systems

Reactive oxygen (ROS) and nitrogen species (RNS)

Antioxidant defenses

3. Nucleus and cell division cycle

Stages and mechanisms of the cell cycle; control and regulation of the cell cycle; molecular mechanisms of neoplastic transformation

4. Molecular basis of heredity

Genome organization and flow of genetic information

Transcription, translation and replication

5. Biotechnology and practical applications

DNA isolation and quantification

Electrophoresis, Southern blotting, sequencing

PCR, qPCR, and PCR-RFLP

Gene cloning

6. Laboratory work (microscopy, mitoses, erythrocyte lysis, phenolics/antioxidants, DNA extraction, PCR, electrophoresis)

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

Os conteúdos programáticos articulam-se diretamente com os objetivos de aprendizagem, avançando da organização celular para os mecanismos moleculares essenciais. A abordagem da ultraestrutura, organelos e biomembranas suporta os objetivos relacionados com a compreensão da célula e dos processos de transporte. A inclusão da atividade antioxidante no contexto da mitocôndria reforça a compreensão dos sistemas redox e da homeostase celular. O estudo do núcleo, ciclo celular, mecanismos de controlo e transformação neoplásica permite atingir os objetivos relativos à divisão e regulação celular e à sua relação com patologia. Os conteúdos sobre genoma, fluxo de informação genética, transcrição, tradução e replicação asseguram a consolidação das bases moleculares da hereditariedade. O estudo de diferentes técnicas de biotecnologia e os trabalhos laboratoriais permitem conhecer metodologias fundamentais e desenvolver competências práticas alinhadas com os objetivos definidos.

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

The program contents align directly with the learning objectives, progressing from cellular organization to essential molecular mechanisms. The coverage of ultrastructure, organelles and biomembranes supports the objectives related to understanding the cell and its transport processes. The inclusion of antioxidant activity in the context of the mitochondrion reinforces the comprehension of redox systems and cellular homeostasis. The study of the nucleus, cell cycle, control mechanisms and neoplastic transformation addresses the objectives concerning cell division, its regulation and its relationship with pathology. The contents on the genome, flow of genetic information, transcription, translation and replication ensure consolidation of the molecular basis of heredity. The study of various biotechnology techniques and the laboratory work enables students to become familiar with fundamental methodologies and to develop practical skills aligned with the defined learning objectives.

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

As aulas teóricas assentam sobretudo em exposição estruturada dos conteúdos, apoiada por recursos visuais e discussão orientada para consolidar conceitos fundamentais. Paralelamente, os estudantes desenvolvem, em grupo, um trabalho temático relacionado com a biologia celular ou molecular, promovendo pesquisa, seleção crítica de informação e síntese conceptual. Este trabalho é desenvolvido ao longo do semestre e apresentado em formato PowerPoint no final do ano letivo, reforçando competências de comunicação científica e de trabalho colaborativo, em articulação com o modelo pedagógico instituído. As aulas laboratoriais complementam este processo através da realização de protocolos experimentais que permitem aplicar conceitos, estimulando a experimentação, o trabalho colaborativo e o desenvolvimento de competências técnicas.

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

The theoretical classes rely mainly on a structured exposition of the contents, supported by visual resources and guided discussion to consolidate fundamental concepts. In parallel, students develop, in groups, a thematic assignment related to cellular or molecular biology, fostering research, critical selection of information, and conceptual synthesis. This work is carried out throughout the semester and presented in PowerPoint format at the end of the academic year, strengthening scientific communication and collaborative skills in line with the established pedagogical model. The laboratory classes complement this process through experimental protocols that allow students to apply concepts, stimulating hands-on experimentation, collaborative work, and the development of technical competences.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (PT):

1. Método 1

- Temas de Desenvolvimento (Realização e apresentação oral de um trabalho de pesquisa bibliográfica), 20%
- Prova Intercalar Escrita (Minuteste teórico sobre a componente de Biologia celular, realizado durante o semestre), 30%
- Exame Final Escrito (Teste teórico sobre a componente de Biologia molecular, realizado na época de exame), 30%
- Teste teórico-prático sobre os trabalhos laboratoriais, 20%

2. Método 2

- Exame Final Escrito (Teste teórico global), 60%
- Teste teórico-prático sobre os trabalhos laboratoriais, 20%
- Temas de Desenvolvimento (Realização e apresentação oral de um trabalho de pesquisa bibliográfica), 20%

4.2.14. Avaliação (EN):

1. Method 1

- Development Topics (Preparation and oral presentation of a bibliographic research assignment), 20%
- Mid-term Written Test (Short theoretical test on the Cell Biology component, carried out during the semester), 30%
- Final Written Exam (Theoretical test on the Molecular Biology component, taken in the exam period), 30%
- Theoretical-practical test on the laboratory work, 20%

2. Method 2

- Final Written Exam (Comprehensive theoretical test), 60%
- Theoretical-practical test on the laboratory work, 20%
- Development Topics (Preparation and oral presentation of a bibliographic research assignment), 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 e avaliação revelam coerência com os objetivos de aprendizagem da UC, articulando a aquisição de conhecimentos teóricos com o desenvolvimento de competências práticas e de comunicação científica. A exposição estruturada nas aulas teóricas assegura a compreensão dos fundamentos da biologia celular e molecular, enquanto o trabalho temático em grupo promove pesquisa autónoma, síntese crítica de informação e competências de apresentação. As aulas laboratoriais e o teste teórico-prático reforçam a aplicação prática dos conteúdos e o desenvolvimento de competências técnicas. Os minitests e exames escritos permitem avaliar a consolidação dos conhecimentos, garantindo a verificação dos 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 and assessment methodologies demonstrate coherence with the learning objectives of the course unit, aligning the acquisition of theoretical knowledge with the development of practical and scientific communication skills. The structured exposition in theoretical classes ensures a solid understanding of the foundations of cellular and molecular biology, while the group thematic assignment promotes autonomous research, critical synthesis of information, and presentation skills. Laboratory classes and the theoretical-practical test reinforce the practical application of concepts and the development of technical competencies. The mid-semester quizzes and written exams allow for the evaluation of knowledge consolidation, ensuring verification of the defined learning outcomes.

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

1. Carlos Azevedo, *Biologia Celular e molecular*, 4a edição, Lidel, edições técnicas, 2005.
2. B. Alberts, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts and P. Walter, *Molecular Biology of the Cell*, 4th edition, Garland Science, 2002.
3. H. Lodish, A. Berk, P. Matsudaira, C. A. Kaiser, M. Krieger, M. P. Scott, L. Zipursky, J. Darnell, *Molecular Cell Biology*, 5th edition, W. H. Freeman, 2004.
4. G. Karp, P. Geer, *Cell and Molecular Biology: Concepts and Experiments*, John Wiley & Sons Inc, 2004.
5. Curso "DNA decoded", plataforma Coursera, 2025.

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

1. Carlos Azevedo, *Biologia Celular e molecular*, 4a edição, Lidel, edições técnicas, 2005.
2. B. Alberts, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts and P. Walter, *Molecular Biology of the Cell*, 4th edition, Garland Science, 2002.
3. H. Lodish, A. Berk, P. Matsudaira, C. A. Kaiser, M. Krieger, M. P. Scott, L. Zipursky, J. Darnell, *Molecular Cell Biology*, 5th edition, W. H. Freeman, 2004.
4. G. Karp, P. Geer, *Cell and Molecular Biology: Concepts and Experiments*, John Wiley & Sons Inc, 2004.
5. Curso "DNA decoded", plataforma Coursera, 2025.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.17. Observações (EN):***[sem resposta]***Mapa III - Biomateriais****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Biomateriais***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Biomaterials***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***BeB***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***BaB***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***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:***• João da Rocha e Silva - 60.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***[sem resposta]***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

Os objetivos de aprendizagem da unidade curricular de Biomateriais incluem compreender as propriedades dos materiais utilizados em aplicações biomédicas, relacionando estrutura, composição, comportamento mecânico e biofuncionalidade. Os estudantes devem conhecer os biomateriais mais recentes e as suas aplicações em dispositivos médicos, engenharia de tecidos e medicina regenerativa, sendo capazes de propor novos materiais ou novas soluções para problemas biomédicos.

O método de ensino integra a análise de casos reais, permitindo aplicar conceitos teóricos a situações práticas da área da saúde, e o método interrogativo, que incentiva a descoberta autónoma e o raciocínio crítico. Inclui ainda atividades não presenciais, como resolução de problemas, estudos de caso e trabalhos individuais ou em grupo. Esta combinação promove o desenvolvimento de competências técnicas, capacidade de avaliação crítica, autonomia e integração entre teoria e prática no contexto dos biomateriais.

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):

The learning objectives of the Biomaterials course unit include understanding the properties of materials used in biomedical applications, relating structure, composition, mechanical behaviour and biofunctionality. Students should become familiar with the most recent biomaterials and their applications in medical devices, tissue engineering and regenerative medicine, and be able to propose new materials or solutions for biomedical problems.

The teaching methodology integrates the analysis of real cases, allowing students to apply theoretical concepts to practical situations in the health field, together with the interrogative method, which promotes autonomous discovery and critical reasoning. It also includes non-presential activities such as problem solving, case studies and individual or group assignments. This combination supports the development of technical skills, critical assessment, autonomy and the integration of theory and practice in the context of biomaterials.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Introdução aos biomateriais: definição, requisitos e biocompatibilidade. Metais biomédicos: aços inoxidáveis, ligas de titânio e cobalto-crómio; tratamentos térmicos e superfícies; corrosão e interação com tecidos. Biocerâmicos: hidroxiapatite, cerâmicos de cálcio, alumina, zircônia e vidros bioativos; preparação, conformação, sinterização e propriedades mecânicas. Polímeros biomédicos naturais (colagénio, quitosano) e sintéticos (PLA, PGA, PLGA, PEEK, silicone); comportamento mecânico e degradação. Compósitos: matrizes e reforços, compósitos fibra-reforçada, metal-cerâmica e polímero-cerâmica. Processamento avançado: impressão 3D, electrospinning, esterilização e controlo de qualidade.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Introduction to biomaterials: definition, requirements, and biocompatibility. Biomedical metals: stainless steels, titanium and cobalt-chromium alloys; thermal and surface treatments; corrosion and tissue interaction. Bioceramics: hydroxyapatite, calcium ceramics, alumina, zirconia, and bioactive glasses; preparation, forming, sintering, and mechanical properties. Biomedical polymers, natural (collagen, chitosan) and synthetic (PLA, PGA, PLGA, PEEK, silicone); mechanical behavior and degradation. Composites: matrices and reinforcements, fiber-reinforced, metal-ceramic and polymer-ceramic composites. Advanced processing: 3D printing, electrospinning, sterilization, and quality control.

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 ao introduzirem os principais tipos de biomateriais — metais, cerâmicos, polímeros e compósitos — e as suas propriedades, processamento e aplicações clínicas. A abordagem integrada destes tópicos permite compreender os requisitos de biocompatibilidade, desempenho mecânico e interação com os tecidos, essenciais para a seleção e desenvolvimento de biomateriais. A inclusão de técnicas de fabrico avançado e análises de comportamento em serviço reforça a capacidade dos estudantes para relacionar propriedades, estrutura e aplicação, cumprindo plenamente os objetivos definidos.

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

The programme content is fully aligned with the learning objectives by covering the main classes of biomaterials—metals, ceramics, polymers, and composites—and their properties, processing methods, and clinical applications. This integrated approach supports the understanding of biocompatibility requirements, mechanical performance, and tissue interaction, all essential for selecting and developing biomaterials. The inclusion of advanced manufacturing techniques and service-performance analysis strengthens students' ability to relate structure, properties, and application, thereby meeting the established learning outcomes.

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

Na unidade curricular de Biomateriais, utilizam-se casos práticos e exemplos clínicos, permitindo aos estudantes aplicar os conhecimentos teóricos a situações reais em engenharia biomédica. Recorrendo ao método interrogativo, os alunos são estimulados a descobrir de forma autónoma os conceitos e pontos-chave. Em ambiente não presencial, são propostos exercícios de resolução de problemas, análises de materiais, estudos de caso e trabalhos individuais ou em grupo, promovendo a aprendizagem activa e a análise crítica. Estas metodologias articulam-se com o modelo pedagógico centrado no estudante, estimulando autonomia, raciocínio crítico e integração entre teoria e prática.

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

In the Biomaterials course unit, practical cases and clinical examples are used, allowing students to apply theoretical knowledge to real situations in biomedical engineering. Through the interrogative method, students are encouraged to autonomously discover key concepts. In non-presential settings, problem-solving exercises, material analyses, case studies, and individual or group assignments are proposed, fostering active learning and critical thinking. These methodologies align with a student-centred pedagogical model, promoting autonomy, critical reasoning, and the integration of theory and practice.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (PT):

Alternativa 1 – Regular / Student Worker (Final, Supplementary, Special)

Trabalho Prático: 10%

2 Testes Escritos Intermediários: 60% (pontuação mínima de 7/20 em pelo menos um)

Trabalho Experimental: 10%

Trabalho de Laboratório: 10%

Alternativa 2 – Student Worker (Supplementary, Special)

Exame Final: 100%

4.2.14. Avaliação (EN):

Alternative 1 – Regular / Student Worker (Final, Supplementary, Special)

Practical Work: 10%

2 Intermediate Written Tests: 60% (minimum score 7/20 required in at least one)

Experimental Work: 10%

Laboratory Work: 10%

Alternative 2 – Student Worker (Supplementary, Special)

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 e avaliação adotadas estão diretamente alinhadas com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. A combinação de aulas teóricas, casos práticos, trabalhos experimentais e de laboratório permite que os estudantes adquiram conhecimento sobre materiais, compreendam a relação entre estrutura e propriedades, e desenvolvam competências para propor novos materiais e aplicações. O método interrogativo e os exercícios de resolução de problemas estimulam a análise crítica e a aprendizagem autónoma, promovendo a capacidade de integrar conceitos teóricos e práticos. A avaliação, incluindo testes escritos, trabalhos práticos, experimentais e de laboratório, assegura que os estudantes aplicam os conhecimentos adquiridos e desenvolvem competências técnicas e analíticas de forma coerente com os objetivos da unidade. A opção de exame final 100% para estudantes suplementares ou especiais garante igualmente a possibilidade de demonstrar a totalidade das competências previstas.

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 adopted in the Biomaterials course unit are fully aligned with the learning objectives. The combination of lectures, practical and clinical case analysis, laboratory and experimental work enables students to understand biomaterials' properties and behaviour, the structure–function relationship, and to develop skills to propose new materials and biomedical solutions. The interrogative method and problem-solving exercises foster critical thinking and autonomous learning, promoting the integration of theory and practice. Assessment, including written tests, practical and laboratory work, ensures that students apply their knowledge and develop technical and analytical skills in line with the course objectives. For supplementary or special students, a 100% final exam also ensures the full demonstration of all intended competences.

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

[1] W. R. Wagner et al., **Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine**, 4th ed. Amsterdam, NL: Elsevier, 2020.

[2] Springer, **Fundamentals of Biomaterials**, 2nd ed., 2024.

[3] H. J. Chun et al., **Bioinspired Biomaterials: Advances in Tissue Engineering and Regenerative Medicine**, Singapore: Springer, 2020.

[4] H. J. Chun et al., **Novel Biomaterials for Regenerative Medicine**, Adv. Exp. Med. Biol., vol. 1077, Singapore: Springer, 2018.

[5] Springer, **Handbook of Biomaterials for Medical Applications**, Vol. 1: Fundamentals, 2024.

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

[1] W. R. Wagner et al., **Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine**, 4th ed. Amsterdam, NL: Elsevier, 2020.

[2] Springer, **Fundamentals of Biomaterials**, 2nd ed., 2024.

[3] H. J. Chun et al., **Bioinspired Biomaterials: Advances in Tissue Engineering and Regenerative Medicine**, Singapore: Springer, 2020.

[4] H. J. Chun et al., **Novel Biomaterials for Regenerative Medicine**, Adv. Exp. Med. Biol., vol. 1077, Singapore: Springer, 2018.

[5] Springer, **Handbook of Biomaterials for Medical Applications**, Vol. 1: Fundamentals, 2024.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.17. Observações (EN):***[sem resposta]***Mapa III - Biomecânica Aplicada****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Biomecânica Aplicada***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Applied Biomechanics***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***BeB***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***BaB***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***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:***• Luís Manuel Ribeiro de Mesquita - 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. - Resolver problemas fundamentais sobre estática das partículas.*
- 2. - Resolver problemas fundamentais sobre estática de corpos rígidos.*
- 3. - Resolver as condições de equilíbrio estático de corpos rígidos.*
- 4. - Resolver problemas fundamentais sobre geometria de massas (corpo humano).*
- 5. - Solucionar problemas sobre o atrito.*
- 6. - Resolver problemas aplicados sobre dinâmica de um sistema de partículas.*
- 7. - Resolver problemas aplicados sobre cinemática de corpos rígidos (corpo humano).*
- 8. - Resolver problemas aplicados sobre dinâmica dos corpos rígidos (corpo humano).*

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):

1. - Solve fundamental problems of particle statics.
2. - Solve fundamental problems for rigid body statics.
3. - Solve fundamental problems of mass geometry problems (human body).
4. - Solve friction problems.
5. - Solve fundamental problems for the dynamics of system particles.
6. - Solve applied problems about the kinematics of rigid bodies (human body).
7. - Solve applied problems about rigid body Kinematics (human body).
8. - Solve applied problems about rigid body dynamics (human body).

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Estrutura do Corpo Humano
 - Notação do movimento humano.
 - Propriedades físicas do sistema musculoesquelético.
2. Leis do movimento do corpo humano
 - Leis de Newton (1ª, 2ª e 3ª) e suas aplicações.
 - Diagramas de corpo livre.
3. Movimento de partículas
 - Conservação de momento linear.
4. Movimento de elementos do corpo humano no plano
 - Movimento de rotação em torno de um ponto fixo.
5. Estática do corpo humano
 - Equações de equilíbrio estático.
 - Forças reativas ou de contacto.
 - Estruturas do corpo humano e forças internas.
6. Forças internas no movimento do corpo humano
 - Força muscular em movimento.
 - Aplicações em sistemas musculoesqueléticos.
 - Aplicações em sistemas auxiliares ortopédicos.
7. Momento e impulso
 - Princípio do impulso e da quantidade de movimento.
8. Trabalho e energia no movimento do corpo humano
 - Sistemas multicorpo.
9. Movimento tridimensional
 - Determinação de forças reativas ou de contacto.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Human body structure
 - Notation for human movement.
 - Physical properties of skeletal muscle.
2. Human body Motion laws
 - Newton's laws of motion and their application.
 - Free body diagrams.
3. Human body Motion of particles
 - Conservation of linear momentum.
4. Plane motion of bodies
 - Fix point rotation.
5. Statics of Human body elements
 - Equations for static equilibrium.
 - Contact or reactive forces.
 - Human structure and internal forces.
6. Internal forces in the human body motion
 - Muscle force in motion.
 - Application to muscle-skeletal systems.
 - Application to orthopaedic systems.
7. Moment and impulse
 - Principle of impulse and momentum.
8. Work and Energy in the Human body motion
 - Multibody systems.
9. Three dimensional motion (1 week).
 - Reactive and contact forces calculation.

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 em função dos objetivos propostos, permitindo evidenciar a coerência entre ambos. Os conteúdos encontram-se organizados de modo semelhante à mecânica clássica, evidenciando e focando os conteúdos programáticos nas aplicações do movimento do corpo humano. No cap 1 é efetuada uma introdução geral à estrutura do corpo humano, necessária à interpretação e aplicação dos restantes conteúdos. Os problemas fundamentais da estática das partículas e dos corpos rígidos são abordados nos cap. 3 a 5, evoluindo para as aplicações à biomecânica nos mesmos capítulos. Os cap 1 e 6 a 9 abordam os conceitos fundamentais os casos de estudo dos sistemas em movimento e a aplicação ao corpo humano, através da determinação da posição, velocidade, aceleração e forças envolvidas no movimento.

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

The syllabus was defined according to the proposed objectives for this curricular unit, allowing the coherence between both of them. The contents are organized in a similar way to classical mechanics, highlighting and focusing the syllabus on the applications of human body movement. Chapter 1 gives a general introduction to the structure of the human body, necessary for the interpretation and application of the remaining contents. The fundamental problems of particles and rigid body statics are addressed in chap. 3 to 5, evolving into applications to biomechanics in the same chapters. Chapters 1 and 6 to 9 address the fundamental concepts and case studies of systems in motion and their application to the human body by determining position, velocity, acceleration, and forces involved in the motion.

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

A unidade curricular assenta num modelo pedagógico centrado no estudante e orientado para o desenvolvimento de competências. São utilizadas aulas teórico-práticas com resolução de problemas, discussão de casos de estudo e utilização de recursos digitais, promovendo a participação ativa dos estudantes e a integração entre fundamentos teóricos e aplicação prática. As aulas laboratoriais permitem o contacto direto com equipamentos e software específicos da área, em regime de trabalho colaborativo e em grupo. A aprendizagem é suportada por atividades práticas (trabalhos práticos), incentivando a reflexão crítica e a interdisciplinaridade.

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

The course unit is based on a student-centred pedagogical model oriented towards competence development. Integrated theoretical-practical classes are used, with problem solving, discussion of case studies and the use of digital resources, promoting active student participation and the integration of theoretical foundations with practical application.

Laboratory classes provide direct contact with area-specific equipment and software, in a collaborative and group work environment. Learning is supported by practical activities (laboratory assignments), encouraging critical reflection and interdisciplinarity.

4.2.14. Avaliação (PT):

Em ambiente presencial, exposição teórica dos conceitos fundamentais do conteúdo programático, complementada com a apresentação de exemplos práticos de aplicação. Nas restantes horas de contacto é proposta a resolução de um conjunto de problemas para aplicação dos conceitos assimilados nas aulas. Em ambiente não presencial é proposta a resolução de problemas e trabalhos, que necessitem do recurso a métodos computacionais e analíticos.

Avaliação:

- Exame Final Escrito - 35%
- Prova Intercalar Escrita - 35%
- Trabalhos Laboratoriais - 30%

4.2.14. Avaliação (EN):

Theoretical exposition of the fundamental concepts should be presented at classes, complemented with practical exercises. The remaining period should be used to solve the proposed problems. It is also proposed to solve problems and working projects, requiring the use of computational and analytical methods.

Evaluation:

- Final Written Exam - 35%
- Intermediate Written Test - 35%
- Laboratory Work - 30%

**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 estão em coerência com os objetivos da unidade curricular uma vez que a exposição do programa, a apresentação de exemplos práticos e a resolução de exercícios possibilita a aquisição de conhecimentos específicos e competências genéricas.

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 consistent with the objectives of the curricular unit because the exposition of the syllabus, the presentation of practical examples and the resolution of exercises allow acquiring specific knowledge and general skills.

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

1. Tözeren, Aydin, "Human Body Dynamics – Classical Mechanics and Human Movement", Springer, 2000.
2. Vladimir M. Zatsiorsky, "Kinetics of Human Motion"; Human kinetics edition, 2002.
3. Vladimir M. Zatsiorsky; "Kinematics of Human Motion"; Human kinetics edition, 1998.
4. Hall, S. J. 1. (2015). Basic Biomechanics (Seventh edition). ISBN 978-0-07-337644-8. New York: McGraw-Hill

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

1. Tözeren, Aydin, "Human Body Dynamics – Classical Mechanics and Human Movement", Springer, 2000.
2. Vladimir M. Zatsiorsky, "Kinetics of Human Motion"; Human kinetics edition, 2002.
3. Vladimir M. Zatsiorsky; "Kinematics of Human Motion"; Human kinetics edition, 1998.
4. Hall, S. J. 1. (2015). Basic Biomechanics (Seventh edition). ISBN 978-0-07-337644-8. New York: McGraw-Hill

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Biomecânica dos Sólidos e dos Materiais**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Biomecânica dos Sólidos e dos Materiais

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Solids and Materials Biomechanics

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

BeB

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

BaB

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

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• Luís Manuel Ribeiro de Mesquita - 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. Calcular tensões em elementos estruturais sujeitos a esforços axiais, torção, flexão e carregamento transversal.
2. Identificar algumas propriedades mecânicas e valores típicos de cedência elástica.
3. Identificar a estrutura e as propriedades de tecidos ósseos.
4. Analisar e interpretar tensões e deformações em sistemas biomecânicos.
5. Aplicar diferentes teorias de falha elástica na conceção de componentes.
6. Analisar uma vasta gama de problemas em Biomecânica dos Sólidos e Materiais, utilizando métodos teóricos adequados.
7. Estudo independente, utilização de recursos bibliográficos e gestão do tempo 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):

1. Calculate stresses in structural elements subject to axial, torsional, transverse and bending static loading.
2. Identify some elastic mechanical properties and typical values of yield strength.
3. Identify the structure and properties of bone tissues.
4. Analyse and interpret stresses and strains in biomechanical systems.
5. Apply theories of elastic failure to the components design.
6. Analyse a wide range of problems in Materials and Solids Biomechanics using suitable theoretical methods.
7. Study independently, use library resources and manage working time.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Tensão e Carregamento Axial
 - Tensões em planos inclinados.
 - Análise estática do sistema esquelético.
2. Propriedades dos Materiais e Tecidos Ósseos
 - Diagrama tensão-deformação.
 - Mecânica dos tecidos. Composição do osso. Osso cortical e trabecular.
3. Torção
 - Tensões e deformações em peças de secção circular no domínio elástico.
 - Aplicações no sistema músculo-esquelético.
4. Flexão Pura e Carregamento Transversal
 - Tensões e deformações em flexão pura elástica.
 - Carregamento axial excêntrico num plano de simetria.
 - Aplicações no sistema músculo-esquelético.
5. Análise de Elementos em Flexão
 - Equação da curva elástica. Determinação da deflexão e rotação.
 - Sistema músculo-esqueléticos e tópicos avançados no projeto.
6. Tensões e Deformações em Sólidos Elásticos
 - Componentes cartesianas de tensão e deformação.
 - Critérios de resistência: Tresca, von-Mises, Mohr.
 - Algumas aplicações em sistemas ortopédicos.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Stress and Axial Loading*
 - Axial Loading and normal stress.
 - Static Analysis of the Skeletal System.
2. *Materials Properties and Bone Tissues*
 - Stress-strain diagram.
 - Tissue Mechanics. Composition of bone. Cortical and trabecular bone.
3. *Torsion*
 - Stresses and deformations in a circular structure in the elastic range.
 - Applications in musculoskeletal system.
4. *Pure Bending and Transverse Loading*
 - Stresses and deformations in the elastic range.
 - Applications in musculoskeletal system.
5. *Bending Elements Analysis*
 - Equation of the elastic curve. Slope and deflection determination.
 - Musculoskeletal system and design advanced topics.
6. *Stresses and Strains in Elastic Bodies*
 - Components of stress and strains.
 - Failure by Yielding: Tresca, von-Mises, Mohr.
 - Some applications in orthopaedic systems.

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

Os conteúdos programáticos foram definidos em função dos objetivos propostos, permitindo evidenciar a coerência entre ambos. Os conteúdos encontram-se organizados de modo a haver uma introdução do conceito de tensão, tipos de tensões e definição de um estado geral de tensão. São abordados os principais esforços internos que atuam nos sistemas músculo-esqueléticos e sistemas ortopédicos, e posterior determinação da tensão resultante. Cada um dos tópicos aborda aplicações à biomecânica do corpo humano.

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

The programmatic contents were defined according to the proposed objectives, allowing to evidence the coherence between both. The contents are organized so that there is an introduction to the concept of stress, types of stresses and general stress state definition. The main internal efforts that act in the musculoskeletal systems and orthopedic systems are analyzed, and subsequent applied stress state. Each topic addresses applications to the biomechanics of the human body.

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

A unidade curricular assenta num modelo pedagógico centrado no estudante e orientado para o desenvolvimento de competências. São utilizadas aulas teórico-práticas com resolução de problemas, discussão de casos de estudo e utilização de recursos digitais, promovendo a participação ativa dos estudantes e a integração entre fundamentos teóricos e aplicação prática. As aulas laboratoriais permitem o contacto direto com equipamentos e software específicos da área, em regime de trabalho colaborativo e em grupo. A aprendizagem é suportada por atividades práticas (trabalhos práticos), incentivando a reflexão crítica e a interdisciplinaridade.

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

The course unit is based on a student-centred pedagogical model oriented towards competence development. Integrated theoretical-practical classes are used, with problem solving, discussion of case studies and the use of digital resources, promoting active student participation and the integration of theoretical foundations with practical application.

Laboratory classes provide direct contact with area-specific equipment and software, in a collaborative and group work environment. Learning is supported by practical activities (laboratory assignments), encouraging critical reflection and interdisciplinarity.

4.2.14. Avaliação (PT):

- Exame Final Escrito - 70%
- Trabalhos Laboratoriais - 30%

4.2.14. Avaliação (EN):

- Final Written Exam - 70%
- Laboratory Work - 30%

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 estão em coerência com os objetivos da unidade curricular uma vez que a exposição do programa, a apresentação de exemplos práticos e a resolução de exercícios possibilita a aquisição de conhecimentos específicos e competências genéricas.

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 consistent with the objectives of the curricular unit because the exposition of the syllabus, the presentation of practical examples and the resolution of exercises allow acquiring specific knowledge and general skills.

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

1. Ferdinand P. Beer, E. Russel Johnston Jr, John T. DeWolf, *Mechanics of Materials*, McGraw-Hill, 2002. ISBN: 0-07-112167-6.
2. António Completo, Fernando Fonseca, *Fundamentos de Biomecânica - Musculo-esquelética e ortopédica*, Publindústria, Edições Técnicas, 2011. ISBN: 978-972-8953-70-6.
3. John D. Currey, *Bones: Structure and Mechanics*, Princeton University Press, 2006. ISBN: 0-691-12804-9.
4. Donal L. Bartel, Dwight T. Davy, Tony M. Keaveny, *Orthopaedic Biomechanics: Mechanics and Design in Musculoskeletal Systems*, Pearson Prentice Hall Bioengineering, 2006.

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

1. Ferdinand P. Beer, E. Russel Johnston Jr, John T. DeWolf, *Mechanics of Materials*, McGraw-Hill, 2002. ISBN: 0-07-112167-6.
2. António Completo, Fernando Fonseca, *Fundamentos de Biomecânica - Musculo-esquelética e ortopédica*, Publindústria, Edições Técnicas, 2011. ISBN: 978-972-8953-70-6.
3. John D. Currey, *Bones: Structure and Mechanics*, Princeton University Press, 2006. ISBN: 0-691-12804-9.
4. Donal L. Bartel, Dwight T. Davy, Tony M. Keaveny, *Orthopaedic Biomechanics: Mechanics and Design in Musculoskeletal Systems*, Pearson Prentice Hall Bioengineering, 2006.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Biomecânica Estrutural

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Biomecânica Estrutural

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Structural Biomechanics

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

OP

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

OP

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

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-60.0

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:

• Luís Manuel Ribeiro de Mesquita - 6.0h

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. Utilizar as equações de equilíbrio, compatibilidade e as relações constitutivas, aplicadas a problemas de engenharia.*
- 2. Aplicar diferentes teorias de falha elástica na conceção de componentes.*
- 3. Analisar o campo de tensões em problemas de elasticidade bidimensional e tridimensional.*
- 4. Analisar e interpretar o comportamento elástoplástico mecânico de materiais sólidos devido a diferentes condições de carregamento.*
- 5. Analisar uma vasta gama de problemas da Mecânica dos Sólidos.*
- 6. Compreender os mecanismos envolvidos na mecânica da fratura e a sua importância no dimensionamento de componentes mecânicos.*
- 7. Saber dimensionar componentes estruturais simples sujeitos a esforços de fadiga.*
- 8. Estudo independente, utilização de recursos bibliográficos e gestão do tempo 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):

- 1. Use the equilibrium, compatibility and constitutive relations applied to engineering problems.*
- 2. Apply various theories of elastic failure to the design components.*
- 3. Analyse all stresses in two and three dimensional elasticity problems.*
- 4. Analyse and interpret the elastic-plastic mechanical behaviour of solid materials due different loading conditions.*
- 5. Analyse a wide range of problems in Solids Mechanics.*
- 6. Understand the mechanisms involved in fracture mechanics and its importance in design of mechanical parts.*
- 7. Design simple structural parts subjected to fatigue loads.*
- 8. Study independently, use library resources and manage working time.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1. Análise de Tensões e Representação Gráfica*
 - Componentes cartesianas da tensão. Equações de equilíbrio. Lei de transformação das tensões.*
 - Círculo de Mohr para o estado plano de tensão.*
- 2. Análise das Deformações e Representação Gráfica*
 - Componentes da deformação. Equações de equilíbrio.*
 - Lei de transformação das deformações. Deformações principais*
 - Deformações e direções principais a três dimensões.*
- 3. Modelos Constitutivos e Critérios de Resistência*
 - Modelos constitutivos do comportamento dos materiais isotrópicos.*
 - Critérios de resistência: Tresca e von-Mises, Mohr e Hill.*
- 4. Teoria da Elasticidade*
 - Formulação geral dos problemas da teoria da elasticidade.*
 - Problemas em estado plano de tensão e de deformação.*
- 5. Mecânica da Fratura Linear Elástica*
 - Desenvolvimento da Mecânica da Fratura. Projeto à Fratura.*
 - Fendas. Modos de Fratura. Propagação de uma fenda.*
- 6. Projeto à fadiga*
 - Fadiga: solicitações dinâmicas.*
 - Curvas S-N (Wöhler). Resistência à Fadiga.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Analysis of Stress and Graphical Representation*
 - Components of Stress. Equilibrium equations. Stresses transformation.
 - Mohr's circle for two dimensional stresses.
2. *Analysis of Deformation and Graphical Representation*
 - Components of strain. Equilibrium equations.
 - Strains transformation. Principal strains and maximum shear deformation.
 - Principal strains and directions in three dimensions.
3. *Constitute Models and Criteria Failure Material*
 - Constitute models of isotropic material.
 - Failure by yielding: Tresca, von-Mises, Mohr and Hill theory.
4. *Theory of Elasticity*
 - General formulation of theory elasticity problems.
 - Plane strain and stress problems.
5. *Linear Elastic Fracture Mechanics*
 - Development of fracture mechanics. Design for static strength.
 - Cracks. Fracture modes. Crack propagation.
6. *Design for Fatigue Strength*
 - Fatigue: time-varying loads, definition, failure process.
 - Fatigue tests: S-N (Wöhler) curves. Fatigue strength.

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

Os conteúdos programáticos foram definidos em função dos objetivos propostos, permitindo evidenciar a coerência entre ambos. Os primeiros dois capítulos dão uma descrição lata do estado de tensão e deformação, com foco na determinação das componentes principais e suas direções principais. Os casos particulares de estado plano de tensão e de deformação são analisados com abordagem a casos de estudo simplificados.

Após uma breve revisão dos conceitos de projeto de componentes com variações de geometria e referência ao efeito da concentração de tensões, é introduzida a mecânica da fratura e a abordagem de projeto de componentes com diferentes tipos de entalhes que podem, ou não, originar uma propagação da fenda em função da solicitação mecânica.

O comportamento à fadiga é introduzido no último capítulo no seguimento da mecânica da fratura e do dimensionamento de componentes, permitindo aos alunos o dimensionamento de componentes mecânicos suportando cargas dinâmicas.

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

The syllabus was defined according to the proposed objectives for this curricular unit, allowing the coherence between both of them.

The first two chapters give a comprehensive description about the stress and strain state, with specific emphases to the principal components and its directions. The 2D plane stress and plane strain are analyzed as simplified cases.

After a brief review of components with varying geometry and their design, with reference to the stress concentration effect the fracture mechanics phenomenology is introduced and addressed the design of components with different types of notches that can cause crack propagation depending on the mechanical stress.

Fatigue strength is introduced in the last chapter linked with the fracture mechanics behavior and design of components to allow student to design mechanical components with dynamic loads.

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

A unidade curricular assenta num modelo pedagógico centrado no estudante e orientado para o desenvolvimento de competências. São utilizadas aulas teórico-práticas com resolução de problemas, discussão de casos de estudo e utilização de recursos digitais, promovendo a participação ativa dos estudantes e a integração entre fundamentos teóricos e aplicação prática.

As aulas laboratoriais permitem o contacto direto com equipamentos e software específicos da área, em regime de trabalho colaborativo e em grupo. A aprendizagem é suportada por atividades práticas (trabalhos práticos), incentivando a reflexão crítica e a interdisciplinaridade.

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

The course unit is based on a student-centred pedagogical model oriented towards competence development. Integrated theoretical-practical classes are used, with problem solving, discussion of case studies and the use of digital resources, promoting active student participation and the integration of theoretical foundations with practical application.

Laboratory classes provide direct contact with area-specific equipment and software, in a collaborative and group work environment. Learning is supported by practical activities (laboratory assignments), encouraging critical reflection and interdisciplinarity.

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.14. Avaliação (PT):**

1. *Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final)*
 - Trabalhos Práticos - 30%
 - Exame Final Escrito - 70%
2. *Alternativa 2 - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso, Especial)*
 - Exame Final Escrito - 100%
3. *Alternativa 3 - (Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)*
 - Exame Final Escrito - 100%

4.2.14. Avaliação (EN):

1. *Alternative 1 - (Regular, Student Worker) (Final)*
 - Practical Work - 30%
 - Final Written Exam - 70%
2. *Alternative 2 - (Regular, Student Worker) (Supplementary, Special)*
 - Final Written Exam - 100%
3. *Alternative 3 - (Student Worker) (Final, Supplementary, Special)*
 - Final Written 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 estão em coerência com os objetivos da unidade curricular uma vez que a exposição do programa, a apresentação de exemplos práticos e a resolução de exercícios possibilita uma explicitação adequada dos conteúdos. A avaliação foi também concebida para medir até que ponto as competências foram desenvolvidas.

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 consistent with the objectives of the curricular unit because the exposition of the syllabus, the presentation of practical examples and the resolution of exercises allow an adequate explanation of the contents. Also, the assessment scheme was designed to measure the extent to which competences were developed.

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

1. *Gomes J. F. S. , Mecânica dos Sólidos e Resistência dos Materiais, Edições INEGI, 2004.*
2. *Ugural A. C. , Fenster S. K. , Advanced Strength and Applied Elasticity, Prentice-Hall, 2003.*
3. *Timoshenko, S. P. , Goodier, J. N. , Theory of Elasticity, McGrawHill, 1970.*
4. *C. M. Branco. Mecânica dos Materiais, 4ª Edição, Fundação Gulbenkian, Lisboa, 2006.*
5. *A. P. Boresi, R. J. Schmidt, O. M. Sidebottom. Advanced Mechanics of Materials, John Wiley, 1993.*

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

1. *Gomes J. F. S. , Mecânica dos Sólidos e Resistência dos Materiais, Edições INEGI, 2004.*
2. *Ugural A. C. , Fenster S. K. , Advanced Strength and Applied Elasticity, Prentice-Hall, 2003.*
3. *Timoshenko, S. P. , Goodier, J. N. , Theory of Elasticity, McGrawHill, 1970.*
4. *C. M. Branco. Mecânica dos Materiais, 4ª Edição, Fundação Gulbenkian, Lisboa, 2006.*
5. *A. P. Boresi, R. J. Schmidt, O. M. Sidebottom. Advanced Mechanics of Materials, John Wiley, 1993.*

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

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

Bioquímica

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Biochemistry

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

QB

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***CHB***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; TP-30.0***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:***• Joana Andréa Soares Amaral - 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. Conhecer a estrutura e funções dos principais grupos de constituintes químicos das células (água e tampões, glúcidos, lípidos, proteínas).*
- 2. Conhecer a estrutura, função e classificação dos glúcidos. Compreender a química dos glúcidos.*
- 3. Reconhecer os aminoácidos como unidades estruturais de péptidos e proteínas, compreender o seu comportamento ácido-base. Identificar níveis estruturais das proteínas, caracterizar e determinar a sequência de aminoácidos numa proteína.*
- 4- Compreender a variedade estrutural e funcional das várias classes de lípidos.*
- 5. Compreender o papel das enzimas como catalisadores bioquímicos. Entender a actividade, regulação e inibição enzimáticas.*
- 6. Conhecer os processos de energética bioquímica: acoplamentos energéticos; papel central do ATP.*
- 7. Conhecer o metabolismo dos glúcidos e dos lípidos.*
- 8. Conhecer o papel das hormonas na regulação metabólica.*

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 curricular unit, the student should be able to:*

- Understand the structure and functions of the main groups of chemical constituents of cells (water and buffers, carbohydrates, lipids, proteins).*
- Know the structure, function, and classification of carbohydrates, and understand carbohydrate chemistry.*
- Recognise amino acids as structural units of peptides and proteins, understand their acid-base behaviour, and identify the structural levels of proteins, as well as characterise and determine the amino acid sequence of a protein.*
- Understand the structural and functional diversity of the various classes of lipids.*
- Understand the role of enzymes as biochemical catalysts, including enzyme activity, regulation, and inhibition.*
- Understand the processes of biochemical energetics: energetic coupling and the central role of ATP.*
- Understand the metabolism of carbohydrates and lipids.*
- Understand the role of hormones in metabolic regulation.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Macromoléculas

- Glúcidos: estrutura e função. Grupos principais, exemplos da sua função
- Lípidos: principais grupos e variedade estrutural
- Estrutura, propriedades e função biológica de aminoácidos, péptidos e proteínas

2. Enzimas e cinética enzimática

- Características gerais das enzimas. Atividade catalítica e regulação enzimática. Inibição enzimática
- Processos de energética bioquímica: acoplamentos energéticos
- Papel central do ATP. Anabolismo e catabolismo

4. Metabolismo dos glúcidos

- Glicólise, ciclo de Krebs
- Cadeia transportadora de eletrões. Fosforilação oxidativa. Ciclo das pentoses-fosfato
- Biossíntese e degradação do glicogénio; gluconeogénese

5. Metabolismo dos lípidos

- Biossíntese de ácidos gordos; β -Oxidação de ácidos gordos; corpos cetónicos
- Metabolismo do colesterol

6. Hormonas e regulação metabólica

- Principais hormonas do metabolismo; Integração metabólica (fígado, músculo e tecido adiposo)
- Mecanismos de regulação hormonal da glicemia

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Macromolecules

- Carbohydrates: structure and function; main groups and examples of their roles.
- Lipids: major groups and structural diversity.
- Structure, properties and biological function of amino acids, peptides and proteins.

2. Enzymes and enzyme kinetics

- General characteristics of enzymes; catalytic activity and enzyme regulation; enzyme inhibition.
- Processes of biochemical energetics: energetic coupling

3. Processes of biochemical energetics: energetic coupling

- Central role of ATP; anabolism and catabolism.

4. Carbohydrate metabolism

- Glycolysis, Krebs cycle.
- Electron transport chain; oxidative phosphorylation; pentose phosphate pathway.
- Biosynthesis and degradation of glycogen; glycolysis and gluconeogenesis.

5. Lipid metabolism

- Fatty acid biosynthesis; β -oxidation of fatty acids; ketone bodies.
- Cholesterol metabolism.

6. Hormones and metabolic regulation

- Main hormones involved in metabolism; metabolic integration (liver, muscle, adipose tissue).
- Mechanisms of hormonal regulation of blood glucose.

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

Os conteúdos programáticos articulam-se diretamente com os objetivos de aprendizagem, abordando de forma sequencial os constituintes químicos das células, as suas propriedades e funções, permitindo cumprir os objetivos relativos a glúcidos, lípidos e proteínas. O estudo das enzimas e da cinética enzimática assegura o desenvolvimento das competências associadas à atividade catalítica, regulação e inibição. Os processos de energética bioquímica, centrados no ATP e nos acoplamentos energéticos, suportam a compreensão das bases do metabolismo. A análise integrada do metabolismo dos glúcidos e dos lípidos, incluindo vias catabólicas e anabólicas, permite atingir os objetivos sobre metabolismo intermediário. Por fim, a abordagem das hormonas e da regulação metabólica, especialmente da glicemia, garante a articulação com os objetivos sobre controlo hormonal e integração metabólica.

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

The programmatic contents are directly aligned with the learning objectives, addressing in a sequential manner the chemical constituents of cells, their properties and functions, thereby fulfilling the objectives related to carbohydrates, lipids and proteins. The study of enzymes and enzyme kinetics ensures the development of competencies associated with catalytic activity, regulation and inhibition. The topics on biochemical energetics, centred on ATP and energetic coupling, support the understanding of the fundamental bases of metabolism. The integrated analysis of carbohydrate and lipid metabolism, including catabolic and anabolic pathways, enables the achievement of the objectives related to intermediary metabolism. Finally, the discussion of hormones and metabolic regulation, particularly of blood glucose, ensures alignment with the objectives concerning hormonal control and metabolic integration.

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 aulas decorrem no formato de sessões teóricas, nas quais os conteúdos fundamentais são expostos de forma estruturada, promovendo a compreensão dos conceitos essenciais da bioquímica. Estas sessões são intercaladas com aulas teórico-práticas, onde os estudantes resolvem exercícios aplicados que consolidam os conhecimentos adquiridos. Na componente dedicada ao metabolismo, os conteúdos teóricos são apresentados pelo docente e, adicionalmente, os estudantes realizam e apresentam um trabalho em formato PowerPoint sobre uma das vias metabólicas principais (como glicólise, ciclo de Krebs, fosforilação oxidativa, β -oxidação, etc), incentivando a pesquisa autónoma, a integração de conhecimentos e o desenvolvimento de competências de comunicação científica. A combinação destas metodologias promove aprendizagem ativa, reforça a articulação entre teoria e prática e apoia o desenvolvimento das competências previstas nos objetivos da unidade curricular.

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

Classes are delivered through theoretical sessions in which the fundamental concepts are presented in a structured manner, promoting the understanding of essential biochemical principles. These sessions are interspersed with theoretical-practical classes, where students solve applied exercises that consolidate the knowledge acquired. In the component dedicated to metabolism, theoretical content is presented by the instructor and, additionally, students prepare and deliver a PowerPoint presentation on one of the major metabolic pathways (such as glycolysis, the Krebs cycle, oxidative phosphorylation, β -oxidation, etc.), encouraging autonomous research, knowledge integration, and the development of scientific communication skills. The combination of these methodologies fosters active learning, reinforces the connection between theory and practice, and supports the development of the competencies defined in the learning objectives of the curricular unit.

4.2.14. Avaliação (PT):

1. Alternativa 1

- Prova Intercalar Escrita (componente Glúcidos, lípidos, proteínas e enzimas) - 50%
- Exame Final Escrito (componente metabolismo)- 30%
- Apresentação e discussão de trabalho - 20%

2. Alternativa 2

- Exame Final Escrito Contempla toda a matéria teórica) - 80%
- Apresentação e discussão de trabalho - 20%

4.2.14. Avaliação (EN):

1. Alternative 1

- Midterm Written Exam (carbohydrates, lipids, proteins and enzymes component) – 50%
- Final Written Exam (metabolism component) – 30%
- Presentation and discussion of the assignment – 20%

2. Alternative 2

- Final Written Exam (covers all theoretical content) – 80%
- Presentation and discussion of the assignment – 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 e avaliação adotadas encontram-se plenamente alinhadas com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. As aulas teóricas permitem a exposição estruturada dos conceitos fundamentais de bioquímica, assegurando que os estudantes desenvolvem conhecimentos sólidos sobre a estrutura e função das principais biomoléculas, bem como sobre os mecanismos enzimáticos e os processos de energética bioquímica. As aulas teórico-práticas complementam esta abordagem, promovendo a resolução de exercícios aplicados que reforçam a compreensão das vias metabólicas e consolidam a capacidade de integrar conceitos químicos e biológicos.

A componente dedicada ao metabolismo inclui ainda a realização e apresentação de um trabalho em formato PowerPoint, que fomenta a investigação autónoma, a integração de conhecimentos e competências de comunicação científica, contribuindo para o alcance dos objetivos associados ao estudo das vias metabólicas e da regulação hormonal. Os métodos de avaliação — provas escritas que verificam a aquisição dos conhecimentos teóricos e uma apresentação/discussão que avalia a capacidade de análise, síntese e comunicação — refletem esta articulação, garantindo que os estudantes demonstram não apenas conhecimento factual, mas também capacidade de aplicar, relacionar e comunicar os conteúdos previstos nos objetivos de aprendizagem.

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 adopted are fully aligned with the learning objectives of the curricular unit. The theoretical classes provide a structured presentation of the fundamental concepts of biochemistry, ensuring that students develop a solid understanding of the structure and function of major biomolecules, as well as of enzymatic mechanisms and biochemical energetics. The theoretical-practical classes complement this approach by promoting the resolution of applied exercises that strengthen the understanding of metabolic pathways and consolidate the ability to integrate chemical and biological concepts. The component dedicated to metabolism also includes the preparation and presentation of a PowerPoint assignment, which fosters autonomous research, knowledge integration and scientific communication skills, thereby contributing to the achievement of the objectives related to metabolic pathways and hormonal regulation. The assessment methods—written tests that verify the acquisition of theoretical knowledge, and a presentation/discussion that evaluates analysis, synthesis and communication skills—reflect this alignment, ensuring that students demonstrate not only factual knowledge but also the ability to apply, relate and communicate the content defined in the learning objectives.

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

1. Garrett and Grisham, *Biochemistry*, 6th edition, Saunders College Publishing, 2016.
2. A. Quintas, A. P. Freire, M. J. Halpern, *Bioquímica*, Lidel, 2008.
3. D. L. Nelson, M. M. Cox, *Lehninger Principles of Biochemistry*, W. H. Freeman and Company, 4ª edição, New York, 2005.
4. Luís S. Campos, *Entender a Bioquímica. O metabolismo fundamental em animais e plantas*, Escolar Editora, 1998.
5. J. M. Berg, J. L. Tymoczko, J. L. Stryer, *Biochemistry*. WH Freeman and Company. 5ª edição, New York, 2002.

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

1. Garrett and Grisham, *Biochemistry*, 6th edition, Saunders College Publishing, 2016.
2. A. Quintas, A. P. Freire, M. J. Halpern, *Bioquímica*, Lidel, 2008.
3. D. L. Nelson, M. M. Cox, *Lehninger Principles of Biochemistry*, W. H. Freeman and Company, 4ª edição, New York, 2005.
4. Luís S. Campos, *Entender a Bioquímica. O metabolismo fundamental em animais e plantas*, Escolar Editora, 1998.
5. J. M. Berg, J. L. Tymoczko, J. L. Stryer, *Biochemistry*. WH Freeman and Company. 5ª edição, New York, 2002.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Ciência dos Dados

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Ciência dos Dados

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Data Science

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

OP

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

OP

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-60.0

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 Prudência Gonçalves Martins - 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):

Capacitar os alunos nas técnicas de recolha, compilação, tratamento, análise e visualização de dados, fornecendo uma base sólida para análise de modelos desenvolvidos com recurso a técnicas de machine learning. No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

- a) Organizar e preparar dados menos estruturados para análise em computador, corrigindo erros e suprimindo falhas;*
- b) Sintetizar as suas principais características usando técnicas de visualização adequadas.*
- c) Aplicar técnicas de análise inferencial e de modelação mais avançadas, como a regressão linear e o clustering.*
- d) Testar e validar os modelos desenvolvidos e os resultados das análises efetuadas;*
- e) Dominar uma ferramenta de alto nível (em ambiente Python) e utilizá-la em problemas complexos de análise de dados e modelação.*

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

Empower students with techniques for data collection, compilation, processing, analysis, and visualization, providing a solid foundation for analyzing models developed using machine learning techniques.

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

- a) Organize and prepare less structured data for computer-based analysis, correcting errors and addressing missing information;*
- b) Summarize its main characteristics using appropriate visualization techniques;*
- c) Apply inferential analysis and more advanced modeling techniques, such as linear regression and clustering;*
- d) Test and validate the models developed and the results obtained from the analyses;*
- e) Master a high-level tool (in a Python environment) and use it to tackle complex data analysis and modeling problems.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1. Fundamentos da Ciência de Dados: introdução e aplicações.*
- 2. O papel da linguagem Python na ciência dos dados.*
- 3. Preparação dos dados para análise e modelação em ambiente Python: estruturação, correção de erros e imputação de valores em falta.*
- 4. Análise Exploratória de dados: medidas de localização e dispersão, técnicas de síntese e visualização de dados.*
- 5. Inferência estatística paramétrica e não paramétrica*
 - Revisão de conceitos;*
 - Inferência quantitativa: testes de localização, análise variância de 1 fator, e teste de correlação;*
 - Inferência sobre dados qualitativos: teste de independência do qui-quadrado.*
- 6. Modelos de Regressão: simples, múltipla, linearização, variáveis mudas, regressão logística.*
- 7. Breve introdução à aprendizagem automática: modelos supervisionados e não supervisionados, e avaliação de desempenho.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Foundations of Data Science: introduction and applications.*
2. *The role of the Python language in data science.*
3. *Data preparation for analysis and modeling in a Python environment: structuring, error correction, and missing value imputation.*
4. *Exploratory Data Analysis: measures of location and dispersion, data summarization techniques, and data visualization.*
5. *Parametric and non-parametric statistical inference;*
 - *Review of concepts;*
 - *Quantitative inference: location tests, one-way ANOVA, and correlation tests;*
 - *Inference on qualitative data: chi-square test of independence;*
6. *Regression Models: simple, multiple, linearization, dummy variables, logistic regression;*
7. *Brief introduction to machine learning: supervised and unsupervised models, and performance evaluation.*

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

Ao nível dos resultados de aprendizagem, nesta unidade curricular há uma grande preocupação com a aplicação prática dos conceitos abordados à modelação de problemas reais. Após uma breve exposição dos conceitos em aula teórica, são trabalhados diversos exemplos práticos de aplicação. Os alunos terão de utilizar corretamente as ferramentas informáticas (em ambiente Python) na resolução dos problemas sugeridos, garantindo desta forma a capacidade de abordar problemas concretos com as ferramentas adequadas. O objetivo de aprendizagem a) está em coerência com o conteúdo 3. O objetivo b) está articulado com o conteúdo 4. Os objetivos c) e d), que representam o núcleo central da unidade curricular, estão associados aos conteúdos 5, 6 e 7, sendo especialmente relevantes para a obtenção de inferências e o desenvolvimento de modelos a partir de dados. Por fim, o objetivo e) é assegurado nos conteúdos 2 e 3, onde se explora o uso de uma linguagem de alto nível em ciência de dados.

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

There is significant emphasis on the practical application of the concepts covered in this course unit to the modelling of real-world problems. After a brief presentation of the concepts in the theoretical classes, various practical application examples are explored. Students must correctly use computational tools (in a Python environment) to solve the proposed problems, thereby ensuring their ability to address concrete problems with the appropriate tools.

Learning outcome a) is aligned with content 3. Outcome b) is linked to content 4. Outcomes c) and d), which represent the core of the course unit, are associated with contents 5, 6, and 7, and are especially relevant for obtaining inferences and developing models from data. Finally, outcome e) is ensured through contents 2 and 3, where the use of a high-level programming language in data science is explored.

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

A unidade curricular tem um cariz prático bastante acentuado, sendo a totalidade das aulas de natureza teórico-prática. Pretende-se que os alunos desenvolvam competências através da resolução acompanhada de problemas e exemplos de aplicação, à medida que se expõem os referenciais teóricos dos vários modelos.

No horário não presencial os alunos devem rever as matérias lecionadas e terão de efetuar 2 trabalhos práticos onde aplicam as principais técnicas adquiridas ao longo do semestre. Os trabalhos serão objeto de uma apresentação final.

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

The course unit has a strongly practical nature, with all classes delivered in a theoretical–practical format. The aim is for students to develop skills through guided problem-solving and application examples, as the theoretical foundations of the various models are introduced. In the non-contact hours, students should review the material covered in class and will be required to complete two practical assignments in which they apply the main techniques acquired throughout the semester. These assignments will be subject to a final presentation.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação englobará 2 trabalhos práticos e um exame final escrito, com a respetiva ponderação de 50% para cada uma das 2 componentes de avaliação.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment will include two practical assignments and a final written exam, with each of the two assessment components weighted at 50%.

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

A metodologia expositiva permite transmitir os conceitos introdutórios necessários para os estudantes explorarem os conteúdos programáticos através de resolução de exercícios e de atividades práticas. Os trabalhos práticos permitem a agregação de conceitos mais complexos e interdependentes.

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 expository methodology makes it possible to convey the introductory concepts needed for students to explore the programmatic content through problem-solving and practical activities. The practical assignments allow for the integration of more complex and interdependent concepts.

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

1. "Python for Data Analysis", de Wes McKinney (3ª edição, 2022)
2. "Data Science from Scratch: First Principles with Python", de Joel Grus (2ª edição, 2019)
3. "An Introduction to Statistical Learning", de Gareth J. Witten D. , Trevor H. & Robert T. Springer (2014).
4. "Analysis and Data Mining", de Cady, F., The Data Science Handbook: Wiley (2ª edição, 2017)
5. "A Hands-On Introduction to Data Science", de Shah, C., Cambridge University Press (2020).
6. "Estatística.Guimarães", de R. C. & Sarsfield C., Verlag Dashofer (2010).

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

1. "Python for Data Analysis", de Wes McKinney (3ª edição, 2022)
2. "Data Science from Scratch: First Principles with Python", de Joel Grus (2ª edição, 2019)
3. "An Introduction to Statistical Learning", de Gareth J. Witten D. , Trevor H. & Robert T. Springer (2014).
4. "Analysis and Data Mining", de Cady, F., The Data Science Handbook: Wiley (2ª edição, 2017)
5. "A Hands-On Introduction to Data Science", de Shah, C., Cambridge University Press (2020).
6. "Estatística.Guimarães", de R. C. & Sarsfield C., Verlag Dashofer (2010).

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Desenho e Modelação Computacional

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Desenho e Modelação Computacional

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Drawing and CAD

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

BeB

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

BaB

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

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• Luís Miguel Cavaleiro Queijo - 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. Reconhecer a necessidade do desenho técnico como uma ferramenta de comunicação em engenharia e explicar a necessidade da normalização do desenho técnico.
2. Saber distinguir os tipos de projeções existentes, decidir sobre o número de vistas necessárias para a correta representação de uma peça e escolher a vista mais adequada para alçado principal.
3. Saber efetuar representações gráficas usando projeções ortogonais, com utilização de cotação.
4. Saber decidir sobre a necessidade ou não de recorrer a cortes ou secções para representar completamente uma peça em projeções ortogonais.
5. Saber utilizar ferramentas de desenho assistido por computador nas vertentes 2D e 3D, aplicando-as ao desenho de equipamentos.

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. Recognize the need to learn technical drawing as a tool communication in engineering and explain the need for the rules of technical drawing.
2. Distinguish the various types of existing projections, decide on the number of views necessary and sufficient for proper representation of a piece and choose the best view elevation to principal.
3. Make graphical representations using orthogonal projections, with the use of dimensions.
4. Know to whether or not apply cuts or sections to completely represent one part through orthogonal projections.
5. Know how to use CAD tools in 2D and 3D and apply these tools to equipment part drawing.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Normalização do desenho. Noção de projeção. Sistemas de projeção axonométrica. Representação de vistas. Leitura de Projeções. Curvas, Superfícies e Sólidos e sua representação paramétrica. Introdução à modelação geométrica através de software CAD. Funções básicas de modelação geométrica. Desenho de definição de componentes mecânicos. Introdução à modelação de superfícies complexas. Representação bidimensional de componentes mecânicos. Desenho de conjunto. Perspectivas explodidas.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Standardization of design. Concept of projection. Axonometric projection systems. Parts representation. Views representation. Projections reading. Curves, surfaces and solids and its parametric representation. Introduction to geometric modelling using CAD software. Basic geometric modelling. Mechanical components definition drawing. Introduction to complex surfaces modelling. Two-dimensional representation of mechanical components. Exploded views.

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

O Objetivo 1 aborda a Normalização do projeto e o Conceito de projeção, que estabelecem as regras e os princípios fundamentais da comunicação em engenharia.
O Objetivo 2 abrange o ensino de diferentes "Sistemas de projeção axonométrica" e as competências essenciais de "Representação de peças e vistas" e "Leitura de projeções", permitindo aos alunos selecionar e interpretar as vistas corretamente.
O Objetivo 3 é alcançado através da criação prática de Representação bidimensional de componentes mecânicos e Desenho de definição de componentes mecânicos, que são os resultados tangíveis do curso.
O Objetivo 4 é conseguido pela integração do conceito de cortes e secções nos módulos sobre Representação de peças.
O Objetivo 5 serve como o fio condutor prático abrangente, desde a Introdução à modelação geométrica utilizando CAD e Modelação geométrica básica até aplicações avançadas como Modelação de superfícies complexas e Vistas explodidas.

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):

Outcome 1, addresses the "Standardization of design" and "Concept of projection," which establish the rules and fundamental principles of engineering communication.

Outcome 2, covers teaching different "Axonometric projection systems" and the core skills of "Parts and Views representation" and "Projections reading," enabling students to select and interpret views correctly.

Outcome 3, is achieved through the practical creation of Two-dimensional representation of mechanical components and Mechanical components definition drawing, which are the tangible outputs of the course.

Outcome 4: is met by integrating the concept of cuts and sections within the modules on Parts representation."

Outcome 5: Serves as the overarching practical thread, from Introduction to geometric modelling using CAD and Basic geometric modelling to advanced applications like Complex surfaces modelling and Exploded views.

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

As aulas assentam na participação dos alunos, tanto quando da exposição da matéria como na sua aplicação, através de exercícios feitos na aula. A matéria também é acompanhada por trabalhos realizados fora das aulas.

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

The classes are based in students participation in theoretical contents explanation as in his application to the drawings in exercises solved in class. In non-class times, some works and exercises are done to increase their independency and creativity.

4.2.14. Avaliação (PT):

1. Distribuída - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
 - Prova Intercalar Escrita - 25% (Carácter obrigatório. Avaliação de conteúdos leccionados até à data.)
 - Prova Intercalar Escrita - 25% (Carácter obrigatório. Avaliação de conteúdos leccionados até à data.)
 - Prova Intercalar Escrita - 25% (Carácter obrigatório. Avaliação de conteúdos leccionados até à data.)
 - Exame Final Escrito - 25% (Carácter obrigatório. Avaliação de conteúdos leccionados até à data.)
2. Ordinários e Trabalhadores - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso, Especial)
 - Exame Final Escrito - 100%

4.2.14. Avaliação (EN):

1. Alternative 1 - (Regular, Student Worker) (Final, Supplementary, Special)
 - Intermediate Written Test - 25% (Mandatory. Evaluation of contents taught to date.)
 - Intermediate Written Test - 25% (Mandatory. Evaluation of contents taught to date.)
 - Intermediate Written Test - 25% (Mandatory. Evaluation of contents taught to date.)
 - Final Written Exam - 25% (Mandatory. Evaluation of contents taught to date.)
2. Alternative 2 - (Regular, Student Worker) (Supplementary, Special)
 - Final Written 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 e avaliação são adequadas para alcançar os resultados de aprendizagem, pois criam uma progressão direta e lógica da aprendizagem guiada para o trabalho independente.

A participação em exercícios na sala de aula: Este método visa eficazmente os resultados de aprendizagem 1 a 4. Ao explicar teorias e resolver problemas de forma colaborativa, os alunos constroem uma compreensão profunda do "porquê" por detrás das regras e desenvolvem competências de tomada de decisão (por exemplo, escolher vistas, aplicar secções) em ambiente apoiado.

Trabalhos e exercícios independentes: Este método é crucial para consolidar os resultados de aprendizagem 2 a 4 e é essencial para alcançar o resultado de aprendizagem 5. Obriga à aplicação autónoma de competências, comprova o domínio e proporciona a prática necessária para desenvolver a proficiência e a criatividade com ferramentas de desenho à mão e CAD.

Desta forma, as metodologias trabalham em conjunto para garantir que os alunos não só compreendem os princípios do desenho técnico, mas também os podem aplicar de forma independente e criativa, utilizando ferramentas tradicionais e modernas.

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 are appropriate for achieving the learning outcomes, as they create a direct and logical progression from guided learning to independent work.

In-Class Participation & Exercises: This method effectively targets Learning Outcomes 1-4. By explaining theories and solving problems collaboratively, students build a deep understanding of the "why" behind the rules and develop decision-making skills (e.g., choosing views, applying sections) in a supported environment.

Independent Works & Exercises: This method is crucial for solidifying Learning Outcomes 2-4 and is essential for achieving Learning Outcome 5. It forces autonomous application of skills, proves mastery, and provides the necessary practice to develop proficiency and creativity with both hand-drawing and CAD tools.

This way, the methodologies work together to ensure students not only understand technical drawing principles but can also apply them independently and creatively, using both traditional and modern tools.

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

1. Normas Portuguesas, I. P. Q;
2. L. Veiga da Cunha, "Desenho Técnico" - Fundação Calouste Gulbenkian, 1994;
3. Simões Moraes, "Desenho Técnico Básico - 3, Porto Editora, 2006;
4. Arlindo Silva/ João Dias/Luís Sousa, Desenho Técnico Moderno, LIDEL, 2004.
5. Apontamentos fornecidos

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

1. Normas Portuguesas, I. P. Q;
2. L. Veiga da Cunha, "Desenho Técnico" - Fundação Calouste Gulbenkian, 1994;
3. Simões Moraes, "Desenho Técnico Básico - 3, Porto Editora, 2006;
4. Arlindo Silva/ João Dias/Luís Sousa, Desenho Técnico Moderno, LIDEL, 2004.
5. Provided lecture notes.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Eletrónica

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Eletrónica

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Electronics

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

ISB

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

IBS

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

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:

• José Alexandre de Carvalho 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):

1. Selecionar, implementar e analisar circuitos de limitação e retificação, baseados em díodos.
2. Selecionar, implementar e analisar circuitos de amplificação baseados em amplificadores operacionais;
3. Implementar e analisar circuitos básicos de amplificação e comutação com transístores
4. Integrar e aplicar circuitos amplamente utilizados no processamento analógico de sinal: soma; subtração; funções de integração e derivação; amplificação e atenuação; limitação e filtragem;
5. Utilizar equipamento eletrónico na implementação, teste e análise circuitos eletrónicos, no laboratório, com um bom nível de autonomia de prática

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. Select, implement, and analyze diode-based limiting and rectifying circuits.
2. Select, implement, and analyze operational amplifier-based amplification circuits.
3. Implement and analyze basic transistor-based amplification and switching circuits.
4. Integrate and apply circuits widely used in analog signal processing: addition; subtraction; integration and differentiation functions; amplification and attenuation; limiting and filtering.
5. Use electronic equipment in the implementation, testing, and analysis of electronic circuits in the laboratory, demonstrating a good level of practical autonomy.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Eletrónica Analógica fundamental: estudo dos principais componentes eletrónicos (díodos, transístores e amplificadores operacionais); implementação e análise de circuitos eletrónicos de condicionamento analógico de sinal (amplificação, limitação, soma, subtração e filtragem de sinais); implementação de circuitos simples de comutação; estudo de algumas aplicações típicas e desenvolvimento de prática laboratorial.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Fundamental analogue electronics: study of the main electronic components (diodes, transistors and operational amplifiers); implementation and analysis of electronic circuits of signal analogue conditioning (amplification, limitation, addition, subtraction and filtering); implementation of basic switching circuits; study of typical applications; and development of practical laboratorial skills.

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

A lecionação de Eletrónica Analógica fundamental: estudo dos principais componentes eletrónicos (díodos, transístores e amplificadores operacionais); Implementação e análise de circuitos eletrónicos de condicionamento analógico de sinal (amplificação, limitação, soma, subtração e filtragem de sinais); implementação de circuitos simples de comutação, permite a obtenção, por parte do aluno das competências de aprendizagem 1, 2,3 e 4. O ensino teórico é complementado com a prática laboratorial permitindo a obtenção da competência 5.

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

The teaching of fundamental Analog Electronics: study of the main electronic components (diodes, transistors and operational amplifiers); implementation and analysis of electronic circuits for analog signal conditioning (amplification, limiting, summing, subtraction and filtering of signals); implementation of simple switching circuits, allows the student to obtain learning competencies 1, 2, 3 and 4. Theoretical teaching is complemented by laboratory practice, allowing the acquisition of competency 5.

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

Métodos de Ensino: aulas teóricas, teórico-práticas e de ensino prático e laboratorial com realização acompanhada de trabalhos práticos; Métodos de Aprendizagem: anotações das aulas; estudo individual e em grupo para realizar trabalhos e resolver problemas; prática laboratorial.

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):

Teaching Methods: lectures, problem-solving sessions and laboratory teaching with supervised experimental work; Learning Methods: notes from lectures; individual study and with other students to carry out works and solve problems; work in the laboratory.

4.2.14. Avaliação (PT):

- Trabalhos Laboratoriais - 30%
- Exame Final Escrito - 70%

4.2.14. Avaliação (EN):

- Laboratory Work - 30%
- Final Written Exam - 70%

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

As competências, que os alunos devem adquirir, serão suportadas pela exposição de conhecimentos teóricos e práticos de eletrónica analógica e pela prática laboratorial, permitindo aos alunos aplicar os conceitos teóricos e obter competências laboratoriais com elevada autonomia. Por forma a reduzir o nível de abstração, por parte dos alunos, são apresentados exemplos de aplicações dos conteúdos da unidade curricular, contextualizando a sua aplicação no domínio da Tecnologia Biomédica. Para avaliar a aquisição de competências por parte dos alunos a avaliação será feita com base em trabalhos laboratoriais e por um teste escrito.

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

The skills that students should acquire will be supported by expository lessons of theoretical and practical knowledge of analog electronics and by laboratory practice, allowing students to apply theoretical concepts and obtain laboratory skills with a high degree of autonomy. In order to reduce the level of abstraction on the part of the students, examples of applications of the course content are presented, contextualizing their application in the field of Biomedical Technology. To assess the acquisition of skills by the students, the evaluation will be based on laboratory work and a written test.

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

1. *Microelectronic Circuits*, Adel S. Sedra, Kenneth C. Smith, 2004, Saunders College Publishing;
2. *Electronic Devices - Discrete and Integrated*, Stephen Fleeman, 1990, Prentice-Hall;
3. *Electronics Fundamentals. Circuits, Devices and Applications*, Thomas L. Floyd, 2001, Prentice-Hall;
4. *Amplificadores Operacionais - Fundamentos e Aplicações*, Arthur F. de Gruiter, 1988, McGRAW-HILL;
5. *Operational Amplifiers and Linear Integrated Circuits*, Robert F. Coughlin, Frederik F. Driscoll, 1998, Prentice-Hall.

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

1. *Microelectronic Circuits*, Adel S. Sedra, Kenneth C. Smith, 2004, Saunders College Publishing;
2. *Electronic Devices - Discrete and Integrated*, Stephen Fleeman, 1990, Prentice-Hall;
3. *Electronics Fundamentals. Circuits, Devices and Applications*, Thomas L. Floyd, 2001, Prentice-Hall;
4. *Amplificadores Operacionais - Fundamentos e Aplicações*, Arthur F. de Gruiter, 1988, McGRAW-HILL;
5. *Operational Amplifiers and Linear Integrated Circuits*, Robert F. Coughlin, Frederik F. Driscoll, 1998, Prentice-Hall.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Física Geral

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Física Geral

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

General Physics

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

FIS

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***PHY***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; TP-30.0***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:***• Valdemar Raul Ramos Garcia - 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. Conhecer e compreender os processos e fenómenos físicos fundamentais.*
- 2. Conhecer, compreender e aplicar as leis que regem os fenómenos físicos reais.*
- 3. Adquirir os conhecimentos necessários para ler literatura na área da física e trabalhar com grandezas físicas, unidades, gráficos e tabelas.*
- 4. Aplicar o cálculo vetorial e equações da cinemática na resolução de problemas de Física.*
- 5. Conhecer forças específicas (peso, reacção normal, tensão num cabo, força elástica, força de atrito, entre outras) e fazer diagramas de corpo livre de objetos ou sistemas.*
- 6. Aplicar as leis de Newton, o princípio do trabalho-energia, a conservação da energia mecânica, o teorema do impulso-momento e a conservação do momento na resolução de problemas de Dinâmica.*

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 learner is expected to be able to:*

- 1. Know and understand basic physical processes and phenomena.*
- 2. Understand and to use physical laws governing real process and to describe them mathematically.*
- 3. Acquire knowledge need to read physics literature and to work with physical quantities, units and tables.*
- 4. Solve physics problems by applying vectors operations and equations governing kinematics (rectilinear, curvilinear and circular motion).*
- 5. Know basic forces (weight, normal reaction, tension, elastic force, frictional force and others) and draw a free-body diagram of an object or system.*
- 6. Solve physics problems by applying Newton's Laws, principle of work and energy, conservation of mechanical energy, impulse and momentum (linear and angular) theorem and conservation of momentum.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):*Grandezas físicas, unidades e medidas. Cálculo vetorial. Estática. Cinemática. Dinâmica: Leis de Newton. Trabalho e energia. Impulso e momento.***4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):***Physical quantities and units. Mathematical operations with vectors. Statics. Kinematics. Dynamics: Newton's Laws. Work and Energy. Impulse and Momentum.*

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 são coerentes com os objetivos da unidade curricular. São lecionados de forma sequencial, nomeadamente as grandezas físicas e unidades, as operações com vetores, a cinemática e a dinâmica. Deste modo, os objetivos traçados de compreender fenómenos físicos fundamentais, operar com vetores, conhecer as principais forças exteriores que atuam sobre os corpos, fazer diagramas de corpo livre e aplicar as leis de Newton, os princípios do trabalho-energia e do impulso-momento, na resolução de problemas de mecânica, são cumpridos

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

The program contents are consistent with the objectives of the curricular unit. They are taught sequentially, namely the physical quantities and units, the vector operations, the kinematics and dynamics. Thus, the objectives outlined to understand fundamental physical phenomena, operate with vectors, know the main external forces acting on the bodies, make free-body diagrams and apply Newton's laws, the principles of the work-energy and impulse-momentum when solving problems of mechanics, are fulfilled.

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

Nas aulas teóricas far-se-á a exposição dos conceitos fundamentais para a compreensão do conteúdo programático. Os alunos farão a sua autoaprendizagem guiada pelo docente, que lhes propõe a resolução de um conjunto de problemas que deverão resolver individualmente ou em grupo. Estes e outros exercícios serão posteriormente analisados e resolvidos nas aulas teórico-práticas.

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

In the lecture classes, the fundamental concepts are presented for understanding the course contents. The students, helped by the professor, will enhance their knowledge by solving a group of practical exercises. These, and some other exercises, will be discussed and solved in the practice classes.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação é feita no final do semestre através de exame final escrito. Os alunos podem ser avaliados no exame da época normal ou da época de recurso. Se efetuarem os dois exames, a classificação final da unidade curricular corresponde à melhor classificação obtida.

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment is carried out at the end of the semester through a final written exam. Students can be assessed in the exam at the normal season or at supplementary season. If both exams are taken, the grade of the curricular unit corresponds to the best classification obtained.

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 em coerência com os objetivos da unidade curricular uma vez que combinam uma vertente teórica expositiva com a apresentação, discussão e resolução de exemplos de aplicação, com a autoaprendizagem e a resolução de problemas nas aulas teórico-práticas, permitindo deste modo, desenvolver as capacidades teóricas e de aplicação definidas.

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 consistent with the objectives of the curricular unit since they combine a theoretical exposition with the presentation, discussion and resolution of application examples with the self-learning and the practice of solving problems, thus enabling to develop the theoretical and practical capacities defined.

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

1. Halliday, Resnick, Walker, "Fundamentos de Física 1", 4ª ed, LTC editora.
2. Halliday, Resnick, Krane, "Física 1", 4ª ed, LTC editora.
3. Halliday, Resnick; Krane. "Física 2", 4ª ed, LTC editora.
4. Beer, Russel, "Vector Mechanics for Engineers", Dynamics. McGraw-Hill Company.
5. Tipler, "Physics for Scientists and Engineers, Mechanics, Oscillations and Waves", 6th ed, John Wiley and Sons.

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

1. Halliday, Resnick, Walker, "Fundamentos de Física 1", 4ª ed, LTC editora.
2. Halliday, Resnick, Krane, "Física 1", 4ª ed, LTC editora.
3. Halliday, Resnick; Krane. "Física 2", 4ª ed, LTC editora.
4. Beer, Russel, "Vector Mechanics for Engineers", Dynamics. McGraw-Hill Company.
5. Tipler, "Physics for Scientists and Engineers, Mechanics, Oscillations and Waves", 6th ed, John Wiley and Sons.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):*[sem resposta]***Mapa III - Instrumentação Biomédica****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Instrumentação Biomédica***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Biomedical Instrumentation***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***ISB***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***IBS***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***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:***• Fernando Jorge Coutinho Monteiro - 60.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***[sem resposta]***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

- 1. descrever os princípios, aplicações e projetos de instrumentação mais comumente usados em hospitais e necessários para o desenvolvimento e pesquisa em Tecnologia Biomédica;*
- 2. projetar e implementar sistemas de medição de sinais de natureza biomédica;*
- 3. selecionar os transdutores adequados a cada tipo de medição;*
- 4. compreender os circuitos de condicionamento de sinal apropriados;*
- 5. realizar a interface entre o pessoal médico hospitalar e as empresas de instrumentação médica e hospitalar;*
- 6. proporcionar apoio técnico na vertente eletrónica da instrumentação médica.*

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):

1. describe the principles, applications, and instrumentation most commonly used in hospitals and necessary for development and research in Biomedical Technology;
2. design and implement signal measurement systems of a biomedical nature;
3. select the appropriate transducers for each type of measurement;
4. understand the appropriate signal conditioning circuits;
5. act as an interface between hospital medical personnel and medical and hospital instrumentation companies;
6. provide technical support in the electronic aspect of medical instrumentation.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Conceitos básicos de instrumentação biomédica;
2. Caracterização de sinais biomédicos;
3. Conceitos básicos de sensores e transdutores;
4. Eléktrodo e amplificadores de biopotenciais;
5. Instrumentos para medição de sinais bioelétricos: ECG, EEG, EMG e EOG;
6. Instrumentos para medição de pressão sanguínea e sons;
7. Instrumentação para avaliação do sistema respiratório;
8. Conceito integrado de segurança em instrumentação biomédica.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Basic concepts of biomedical instrumentation;
2. Characterization of biomedical signals;
3. Basic concepts of sensors and transducers;
4. Electrodes and biopotential amplifiers;
5. Instrumentation for measuring bioelectrical signals: ECG, EEG, EMG, and EOG;
6. Instrumentation for measuring blood pressure and sounds;
7. Instrumentation for evaluating the respiratory system;
8. Integrated concept of safety in biomedical instrumentation.

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

Os objetivos traçados definem, na sua essência, as competências a adquirir pelo estudante no final da unidade curricular. Estas competências, detalhadas a partir das competências da área científica, providenciam as linhas orientadoras para a elaboração dos conteúdos programáticos, tendo em conta as competências horizontais.

Objetivo de aprendizagem 1 e 2 em coerência com os conteúdos programáticos 1 e 2;

Objetivos de aprendizagem 3 em coerência com o conteúdos programáticos 3 e 4;

Objetivo de aprendizagem 4 em coerência com o conteúdo programático 4;

Objetivo de aprendizagem 5 em coerência com o conteúdo programático 5, 6 e 7;

Objetivo de aprendizagem 6 em coerência com o conteúdo programático 5, 6, 7 e 8.

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

The curricular unit's objectives describe, in essence, the competences that the student should demonstrate at the end of the course. These, detailed from the competences defined in the scientific area provide the guidelines to the definition of the syllabus, keeping in mind the horizontal competences.

Learning objective 1 and 2 consistent with syllabus 1 and 2;

Learning objectives 3 consistent with syllabus 3 and 4;

Learning objective 4 in coherence with the syllabus 4;

Learning objective 5 in coherence with the syllabus 5, 6 and 7;

Learning objective 6 in coherence with the syllabus 5, 6, 7 and 8.

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

Aulas de ensino Teórico-Prático: exposição dos conteúdos programáticos, resolução de exercícios. Aulas de ensino prático: realização de trabalhos laboratoriais, de modo a consolidar de forma integrada os conhecimentos adquiridos.

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

Theoretical teaching classes: presentation of the syllabus content, problem-solving exercises. Practical teaching classes: carrying out laboratory work, in order to consolidate the acquired knowledge in an integrated way.

4.2.14. Avaliação (PT):

(Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)

- Trabalhos Laboratoriais - 50%

- Exame final escrito - 50%

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (EN):

(Regular, Student Worker) (Final, Supplementary, Special)

- Laboratory Works - 50%

- Final exam - 50%

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

Devido às características desta unidade curricular, o método de exposição dos princípios teóricos e a demonstração das técnicas e equipamentos, serão as metodologias utilizadas para atingir 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):

Due to the characteristics of this course, the exposition method of theoretical principles and the demonstrations of techniques and equipment will be the methodologies used to achieve the learning outcomes.

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

1. Medical Instrumentation, Application and Design (5th edition), John G. Webster, Editor, John Wiley and Sons, 2020. ISBN 9781119457336

2. Introdução à Instrumentação Médica, J. H. Correia e J. P. Carmo, LIDEL, 2013. ISBN 9789727579587

3. Design and Development of Medical Electronic Instrumentation: A Practical Perspective of the Design, Construction, and Test of Medical Devices, D. Prutchi and M. Norris, John Wiley and Sons Inc, 2004. ISBN 9780471681847

4. Introduction to Biomedical Engineering (3rd edition), John Enderle, Susan Blanchard, Joseph Bronzino, Elsevier Academic Press, 2012. ISBN 9780123749796

5. Measurement Instrumentation and Sensors Handbook, John G. Webster, CRC Press, 2014. ISBN 9781439848883

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

1. Medical Instrumentation, Application and Design (5th edition), John G. Webster, Editor, John Wiley and Sons, 2020. ISBN 9781119457336

2. Introdução à Instrumentação Médica, J. H. Correia e J. P. Carmo, LIDEL, 2013. ISBN 9789727579587

3. Design and Development of Medical Electronic Instrumentation: A Practical Perspective of the Design, Construction, and Test of Medical Devices, D. Prutchi and M. Norris, John Wiley and Sons Inc, 2004. ISBN 9780471681847

4. Introduction to Biomedical Engineering (3rd edition), John Enderle, Susan Blanchard, Joseph Bronzino, Elsevier Academic Press, 2012. ISBN 9780123749796

5. Measurement Instrumentation and Sensors Handbook, John G. Webster, CRC Press, 2014. ISBN 9781439848883

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Introdução à Inteligência Artificial

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Introdução à Inteligência Artificial

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Introduction to Artificial Intelligence

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):

INF

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) - TP-60.0

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:

• Pedro João Soares Rodrigues - 6.0h

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:

- a) Compreender os fundamentos da aprendizagem automática;
- b) Construir, afinar e avaliar um modelo preditivo, quer de regressão, quer de classificação (binária e multiclasse), utilizando a biblioteca SciKit-Learn;
- c) Conhecer e saber aplicar em cenários reais os principais algoritmos, clássicos e avançados, de aprendizagem supervisionada;
- d) Conhecer e saber aplicar as diferentes métricas de avaliação de desempenho, compreendendo, nomeadamente, a importância da validação cruzada.

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 is expected to be able to:

- a) Understand the fundamentals of machine learning;
- b) Build, tune and evaluate a predictive model, both regression and classification (binary and multiclass), using the SciKit-Learn package;
- c) Know how to apply the main classical and advanced supervised learning algorithms in real-life scenarios;
- d) Know and be able to apply the different performance evaluation metrics, in particular understanding the importance of cross-validation.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Noções básicas de aprendizagem automática: supervisionada, não supervisionada, por reforço
2. Introdução à aprendizagem supervisionada: bibliotecas do Python para a aprendizagem automática; ciclo de desenvolvimento dos modelos preditivos; pré-processamento e visualização dos dados; particionamento dos dados (treino, validação e teste), afinação; métricas de avaliação de desempenho para modelos de regressão e de classificação; validação cruzada; variância e enviesamento, overfitting e underfitting
3. Técnicas de redução da dimensionalidade dos dados
4. Modelos e métricas para classificadores multiclasse
5. Naive Bayes, árvores de decisão e outros algoritmos clássicos
6. Aprendizagem de conjuntos: bagging, boosting e stacking; Random forests, Gradient Boosting e outros algoritmos avançados baseados em árvores
7. Redes neurais e uma incursão na deep learning com PyTorch

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Basics of machine learning: supervised, unsupervised and reinforcement learning
2. Introduction to supervised learning: Python packages for machine learning; the predictive model development cycle; data pre-processing and visualisation; data partitioning (training, validation and testing), tuning; performance evaluation metrics for regression and classification models; cross-validation; variance and bias, overfitting and underfitting
3. Data dimensionality reduction techniques
4. Models and metrics for multiclass classifiers
5. Naive Bayes, decision trees and other classical algorithms
6. Ensemble learning: bagging, boosting and stacking techniques; Random forests, Gradient Boosting and other advanced tree-based algorithms
7. Neural networks and a foray into deep learning with PyTorch

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. A introdução à aprendizagem supervisionada cobre os fundamentos essenciais para construir e avaliar modelos preditivos com SciKit-Learn. A abordagem de algoritmos clássicos e avançados (como Random Forests e redes neuronais) permite adquirir a capacidade de os aplicar em cenários reais. O estudo e aplicação de métricas de avaliação e validação cruzada estão também assegurados nos conteúdos abordados.

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 introduction to supervised learning covers the essential fundamentals for building and evaluating predictive models with SciKit-Learn. The approach to classic and advanced algorithms (such as random forests and neural networks) allows you to acquire the ability to apply them in real scenarios. The study and application of evaluation and cross-validation metrics is also covered.

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

As aulas adotam uma abordagem teórico-prática, estruturadas em dois tipos de períodos:

- Períodos de exposição: o docente apresenta os conteúdos utilizando métodos expositivos e interrogativos de forma dinâmica e interativa.*
- Períodos de desenvolvimento e implementação: os alunos aplicam os conceitos aprendidos através de atividades práticas, como resolução de problemas e implementação de algoritmos.*

O período não presencial é dedicado ao estudo autónomo dos conteúdos e à realização de tarefas e trabalhos práticos, promovendo a consolidação da aprendizagem.

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

The classes follow a theoretical-practical approach, structured into two types of sessions:

- Expository sessions: the instructor presents the content using a dynamic and interactive combination of expository and interrogative methods.*
- Development and implementation sessions: students apply the concepts learned through practical activities, such as problem-solving and algorithm implementation.*

The non-presential period focuses on independent study of the material and the completion of practical tasks and assignments, fostering knowledge consolidation.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação compreende um exame final e um trabalho prático, cada um com um peso de 50% na classificação final.

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment comprises a final exam and a practical assignment, each with a weighting of 50 per cent in the final grade.

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 diretamente alinhadas com os objetivos de aprendizagem. A abordagem teórico-prática permite que os alunos compreendam os fundamentos da aprendizagem automática e os apliquem em contextos reais. O exame final avalia a compreensão teórica dos conteúdos. O trabalho prático avalia a capacidade de desenvolver, afinar e avaliar modelos de aprendizagem supervisionada, atendendo ao objetivo de desenvolver competências práticas. A combinação desses dois tipos de avaliação assegura que os alunos dominem tanto os aspetos teóricos quanto práticos da aprendizagem automática, promovendo uma avaliação integradora do seu progresso.

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 are directly aligned with the learning objectives. The theoretical-practical approach allows students to understand the fundamentals of machine learning and apply them in real contexts. The final exam assesses theoretical understanding of the content. Practical work assesses the ability to develop, refine and evaluate supervised learning models, with the aim of developing practical skills. The combination of these two types of assessment ensures that students master both the theoretical and practical aspects of machine learning, promoting an integrative assessment of their progress.

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

- 1. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow. Third edition. Aurélien Géron, O'Reilly Media, Inc., Sebastopol, 2022.*
- 2. Aprendizagem Computacional em Engenharia. Catarina Silva e Bernardo Ribeiro, Imprensa da Univ. Coimbra, 2018.*
- 3. Python Machine Learning. Wei-Meng Lee, John Wiley & Sons, Inc., 2019.*
- 4. Scikit-learn Cookbook – Over 80 recipes for machine learning in Python with scikit-learn. Second Edition, Julian Avila & Trent Hauck, Packt, 2017.*

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

1. *Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow. Third edition.* Aurélien Géron, O'Reilly Media, Inc., Sebastopol, 2022.
2. *Aprendizagem Computacional em Engenharia.* Catarina Silva e Bernardo Ribeiro, Imprensa da Univ. Coimbra, 2018.
3. *Python Machine Learning.* Wei-Meng Lee, John Wiley & Sons, Inc., 2019.
4. *Scikit-learn Cookbook – Over 80 recipes for machine learning in Python with scikit-learn. Second Edition,* Julian Avila & Trent Hauck, Packt, 2017.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Matemática Aplicada I**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Matemática Aplicada I

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Applied Mathematics I

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

MAT

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

MAT

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

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:

• *Mário António Rodrigues Grande Abrantes - 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):

Dotar o aluno da capacidade de ler e escrever expressões matemáticas, permitindo-lhe compreender e desenvolver a formalização matemática de conceitos qualitativos e de sistemas físicos estudados nas disciplinas básicas e específicas da licenciatura. Trabalham-se os seguintes aspetos essenciais: cálculo aritmético, fundamental para resolver equações e relacionar as expressões analíticas das funções com os seus gráficos; estudo da derivação como mecanismo de obtenção de informação sobre a função primitiva; apresentação da primitivação como operação inversa da derivação, preparando o aluno para a resolução de equações diferenciais; estudo de séries de potências, destacando o papel da fórmula de Euler no uso dos números complexos na engenharia; análise de funções reais de duas ou mais variáveis, evidenciando a necessidade das ferramentas analíticas do Cálculo por inviabilidade do estudo dos gráficos das funções.

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

Equip students with the ability to read and write mathematical expressions, enabling them to understand and develop the mathematical formalization of qualitative concepts and physical systems studied in both basic and specialized courses. The essential topics addressed include: arithmetic calculus, fundamental for solving equations and linking analytical function expressions to their graphs; the study of differentiation as a means of extracting information about the primitive function; the presentation of integration as the inverse operation of derivation, preparing students for solving differential equations; the study of power series, highlighting the role of Euler's formula in introducing complex numbers in engineering; and the analysis of real functions of two or more variables, highlighting the need for the analytical tools of Calculus due to the impracticality of studying the graphs of such functions.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Conceitos de Base: (a) Aritmética; (b) Equações e Inequações, Lineares e Não Lineares de Uma Incógnita; (c) Trigonometria.
2. Funções reais de uma variável. Derivadas.
3. Séries Numéricas, Integrais.
4. Séries de Potências.
5. Funções Reais de Várias Variáveis Reais.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Basic Concepts: (a) Arithmetic; (b) Linear and Nonlinear Equations and Inequalities in One Variable; (c) Trigonometry.
2. Real Functions of One Variable, Derivatives.
3. Numerical Series, Integrals.
4. Power Series.
5. Real Functions of Several Real Variables.

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

Os conteúdos programáticos alinham-se de forma direta com os resultados de aprendizagem, proporcionando a base matemática necessária para a formalização de conceitos e sistemas físicos. Os tópicos iniciais de aritmética, equações e trigonometria promovem competências de literacia matemática essenciais. O estudo de funções reais, derivadas, integrais, séries numéricas e séries de potências capacita os estudantes para interpretar modelos e resolver problemas, incluindo a preparação para equações diferenciais e a introdução aos números complexos. O tratamento de funções de várias variáveis reforça o domínio de ferramentas analíticas aplicáveis a sistemas multidimensionais.

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

The curricular contents are directly aligned with the learning outcomes, providing the mathematical foundation required for the formalization of physical concepts and systems. The initial topics—arithmetic, equations, and trigonometry—develop essential mathematical competencies. The study of real functions, derivatives, integrals, numerical series, and power series enables students to interpret models and solve problems, including preparation for differential equations and the introduction of complex numbers. The treatment of multivariable functions reinforces the command of analytical tools applicable to multidimensional systems.

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

As aulas são expositivas e interativas, promovendo questões, diálogos e pequenos debates. A apresentação dos conceitos é articulada com a sua relevância teórica, prática e com a respetiva contextualização histórica. Os alunos são desafiados a resolver problemas semanais e a discutir-los com o professor em horário extra-curricular, dispondo de materiais de estudo adequados.

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

The classes are both lecture-based and interactive, encouraging questions, dialogue, and small debates. The presentation of concepts is linked to their theoretical and practical relevance, as well as to their historical context. Students are challenged to solve weekly problems and discuss them with the professor during extracurricular hours, with appropriate study materials provided.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação consiste em vários mini-testes, realizados ao longo do semestre, em número e duração adequados ao público alvo, e de um exame final realizado na época de exames.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment consists of several mini-tests carried out throughout the semester, in a number and duration appropriate for the target audience, and a final exam conducted during the exam period.

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

Os mini-testes de avaliação permitem aos alunos consolidar conceitos e procedimentos antes de avançar para capítulos em que estes são aplicáveis. O exame final constitui uma oportunidade para aprofundar a compreensão e para esclarecer as conexões entre os conteúdos estudados.

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

The assessment mini-tests allow students to consolidate concepts and procedures before moving on to chapters where they are applicable. The final exam provides an opportunity to deepen understanding and clarify the connections between the studied subjects.

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

*Stewart, J., Cálculo, volume I, 5ª edição, Cengage Learning (2007).
Stewart, J., Cálculo, volume II, 5ª edição, Cengage Learning (2007).
Fernandes, F. P., Cálculo I - Exercises, DMat-ESTiG (2021).
Abrantes, M., Sebenta de Cálculo I, DMat-ESTiG (2021).
Abrantes, M., Sebenta de Exercícios I, DMat-Estig (2024).
Howard Anton, Irl Bivens, Stephen Davis. Cálculo, volume 1, Bookman (2014)*

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

*Stewart, J., Cálculo, volume I, 5ª edição, Cengage Learning (2007).
Stewart, J., Cálculo, volume II, 5ª edição, Cengage Learning (2007).
Fernandes, F. P., Cálculo I - Exercises, DMat-ESTiG (2021).
Abrantes, M., Sebenta de Cálculo I, DMat-ESTiG (2021).
Abrantes, M., Sebenta de Exercícios I, DMat-Estig (2024).
Howard Anton, Irl Bivens, Stephen Davis. Cálculo, volume 1, Bookman (2014)*

4.2.17. Observações (PT):

Devido às grandes diferenças de preparação de base que se verifica nos alunos que frequentam esta disciplina, adota-se uma estratégia de dificuldade progressiva no tratamento das matérias expostas, com o objectivo de que o maior número possível de alunos consiga obter sucesso.

4.2.17. Observações (EN):

Due to the significant differences in the students' prior preparation, a strategy of progressive difficulty is adopted in the presentation of the material, with the aim of enabling as many students as possible to achieve success.

Mapa III - Matemática Aplicada II

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Matemática Aplicada II

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Applied Mathematics II

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

MAT

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

MAT

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) - T-0.0; TP-60.0

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:

• *Mário António Rodrigues Grande Abrantes - 60.0h*

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

[sem resposta]

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

O objetivo é dotar o aluno da capacidade de ler e escrever expressões matemáticas, permitindo-lhe compreender e desenvolver a formalização de conceitos qualitativos e de sistemas físicos abordados na licenciatura. Trabalham-se aspetos essenciais: complementos de derivadas e integrais, para obter dos alunos um uso mais versátil destes operadores; as equações diferenciais ordinárias são entendidas como as descrições formais possíveis de sistemas dinâmicos, que, geralmente, não admitem métodos algébricos puros para obter fórmulas fechadas; as Transformadas de Laplace são tratadas como uma ferramenta algébrica para resolver EDOs lineares, especialmente úteis com termos forçadores que envolvam distribuições; os integrais múltiplos são tratados como generalizações dos integrais simples; o cálculo vetorial é introduzido como uma extensão a superfícies das técnicas estudadas em Matemática Aplicada I.

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 objective is to equip students with the ability to read and write mathematical expressions, enabling them to understand and develop the formalization of qualitative concepts and physical systems studied in the degree program. Several essential aspects are addressed: additional topics on derivatives and integrals, to foster a more versatile use of these operators; ordinary differential equations understood as the possible formal descriptions of dynamical systems, which generally do not admit purely algebraic methods for obtaining closed-form solutions; Laplace Transforms treated as an algebraic tool for solving linear ODEs, particularly useful when forcing terms involve distributions; multiple integrals presented as generalizations of single integrals; and vector calculus introduced as an extension to surfaces of the techniques studied in Applied Mathematics I.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1. Complementos de Funções, Derivação e Integração*
- 2. Equações Diferenciais Ordinárias*
- 3. Transformadas de Laplace*
- 4. Integrais Múltiplos*
- 5. Cálculo Vectorial*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1. Complements of Functions, Differentiation, and Integration*
- 2. Ordinary Differential Equations*
- 3. Laplace Transforms*
- 4. Multiple Integrals*
- 5. Vector Calculus*

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 articulam-se claramente com os objetivos de aprendizagem, aprofundando a capacidade dos estudantes para formalizar matematicamente sistemas físicos e conceitos qualitativos. Os complementos de derivação e integração alargam o domínio das ferramentas básicas, tornando o seu uso mais versátil. O estudo das equações diferenciais ordinárias permite compreender modelos dinâmicos cuja resolução não é puramente algébrica, alinhando-se com a necessidade de interpretar sistemas reais. As Transformadas de Laplace fornecem um método algebraizado para resolver ODEs, especialmente quando surgem termos de excitação singulares. Os integrais múltiplos generalizam a integração a domínios de maior dimensão e o cálculo vetorial estende para superfícies as técnicas vistas anteriormente.

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

The curricular contents clearly align with the learning outcomes, reinforcing students' ability to formalize physical systems and qualitative concepts mathematically. The complements on differentiation and integration broaden the versatility of these fundamental tools. The study of ordinary differential equations enables the understanding of dynamical models whose solutions are not purely algebraic, meeting the objective of interpreting real systems. Laplace Transforms provide an algebraic method for solving linear ODEs, particularly when singular forcing terms are involved. Multiple integrals generalize integration to higher-dimensional domains, and vector calculus extends to surfaces the techniques introduced in Applied Mathematics I.

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

As aulas são expositivas e interativas, promovendo questões, diálogos e pequenos debates. A apresentação dos conceitos é articulada com a sua relevância teórica, prática e com a respetiva contextualização histórica. Os alunos são desafiados a resolver problemas semanais e a discutir-os com o professor em horário extra-curricular, dispondo de materiais de estudo adequados.

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

The classes are both lecture-based and interactive, encouraging questions, dialogue, and small debates. The presentation of concepts is linked to their theoretical and practical relevance, as well as to their historical context. Students are challenged to solve weekly problems and discuss them with the professor during extracurricular hours, with appropriate study materials provided.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação consiste em vários mini-testes, realizados ao longo do semestre, em número e duração adequados ao público alvo, e de um exame final realizado na época de exames.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment consists of several mini-tests carried out throughout the semester, in a number and duration appropriate for the target audience, and a final exam conducted during the exam period.

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

Os mini-testes de avaliação permitem aos alunos consolidar conceitos e procedimentos antes de avançar para capítulos em que estes são aplicáveis. O exame final constitui uma oportunidade para aprofundar a compreensão e para esclarecer as conexões entre os conteúdos estudados.

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

The assessment mini-tests allow students to consolidate concepts and procedures before moving on to chapters where they are applicable. The final exam provides an opportunity to deepen understanding and clarify the connections between the studied subjects.

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

*Stewart, J., Cálculo Volume I e II, 5ª edição, Cengage Learning (2005).
Marsden, J. M., & Tromba, A. J., Vector Calculus, 5ªed., Freeman (2003).
Fernandes, F. P., Theory, Problems and Exercises for Calculus II, DMat -- ESTiG (2024).
Anton, H., Bivens, I., Davis, S., Cálculo Volume II, 8ªed., Bookman (2007)
Abrantes, M., Sebenta de Cálculo II, DMat- ESTiG (2023)*

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

*Stewart, J., Cálculo Volume I e II, 5ª edição, Cengage Learning (2005).
Marsden, J. M., & Tromba, A. J., Vector Calculus, 5ªed., Freeman (2003).
Fernandes, F. P., Theory, Problems and Exercises for Calculus II, DMat -- ESTiG (2024).
Anton, H., Bivens, I., Davis, S., Cálculo Volume II, 8ªed., Bookman (2007)
Abrantes, M., Sebenta de Cálculo II, DMat- ESTiG (2023)*

4.2.17. Observações (PT):

Devido às grandes diferenças de preparação de base que se observa nos alunos que frequentam esta disciplina, adota-se uma estratégia de dificuldade progressiva no tratamento das matérias expostas, com o objectivo de que o maior número possível de alunos consiga obter sucesso.

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

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

Matemática Computacional

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Computational Mathematics

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

MAT

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

MAT

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

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:

• João Paulo Pais de Almeida - 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):

OA1. Compreender os princípios fundamentais da matemática computacional aplicados às tecnologias biomédicas.

OA2. Aplicar métodos numéricos para resolver equações não lineares e sistemas lineares presentes em contextos biomédicos.

OA3. Utilizar técnicas de interpolação, regressão e ajustamento de curvas para analisar e modelar dados experimentais.

OA4. Resolver numericamente problemas de valor inicial e de fronteira em EDOs relacionados com tecnologia biomédica.

OA5. Avaliar criticamente resultados numéricos, identificando erros, limitações e a fiabilidade das soluções.

OA6. Integrar métodos numéricos e ferramentas computacionais na modelação de problemas reais.

Os objetivos articulam-se com uma metodologia que combina sessões de exposição teórica concisa, aprendizagem ativa, resolução orientada de problemas e prática computacional aplicada. A metodologia reforça as competências práticas, críticas e de modelação matemática relevantes para a área da tecnologia biomédica.

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

LO1. Understand the fundamental principles of computational mathematics applied to biomedical technologies.

LO2. Apply numerical methods to solve nonlinear equations and linear systems arising in biomedical contexts.

LO3. Use interpolation, regression and curve-fitting techniques to analyse and model experimental data.

LO4. Numerically solve initial-value and boundary-value ODE problems related to biomedical technology.

LO5. Critically evaluate numerical results, identifying errors, limitations and the reliability of solutions.

LO6. Integrate numerical methods and computational tools in the modelling of real-world problems.

The objectives align with a methodology combining concise theoretical exposition, active learning, guided problem-solving and applied computational practice. This methodology strengthens practical, critical and mathematical modelling skills relevant to biomedical technology.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Análise de Erros. Equações Não Lineares. Teoria da Aproximação. Diferenciação e Integração Numérica. Sistemas de Equações Lineares. Sistemas de Equações Não Lineares. Equações Diferenciais Ordinárias.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Error Analysis. Nonlinear Equations. Approximation Theory. Numerical Differentiation and Integration. Systems of Linear Equations.

Systems of Nonlinear Equations. Ordinary Differential Equations.

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

Os conteúdos programáticos articulam-se de forma coerente com os objetivos de aprendizagem, assegurando progressão desde os fundamentos teóricos até à aplicação computacional em problemas biomédicos. A Análise de Erros sustenta a compreensão teórica necessária (OA1 e OA5). Os métodos para Equações Não Lineares e Sistemas Lineares permitem aplicar técnicas essenciais em problemas de modelação biomédica (OA2). A Interpolação, Regressão e Ajustamento de Curvas respondem às necessidades de análise de dados experimentais e fisiológicos (OA3). A Diferenciação e Integração Numérica, bem como a resolução de EDOs, suportam a abordagem de fenómenos dinâmicos relevantes na tecnologia biomédica (OA4). A integração destes tópicos em contextos computacionais e aplicados promove o desenvolvimento das competências práticas, críticas e de modelação previstas (OA6).

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

The curricular unit's content aligns coherently with the learning objectives, ensuring progression from theoretical foundations to computational application in biomedical contexts. Error Analysis supports the required theoretical understanding (LO1 and LO5). Methods for Nonlinear Equations and Linear Systems enable the application of essential techniques in biomedical modelling (LO2). Interpolation, Regression and Curve Fitting address the analysis of experimental and physiological data (LO3). Numerical Differentiation and Integration, together with ODE solving, support the study of dynamic biomedical phenomena (LO4). Integrating these topics into computational and applied contexts fosters the practical, critical and modelling skills defined in the objectives (LO6).

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 e aprendizagem desta unidade curricular seguem o modelo pedagógico amplamente adotado no IPB, centrado no estudante, na aplicação prática do conhecimento e no desenvolvimento de competências técnicas e transversais. As aulas combinam exposição teórica concisa com resolução orientada de problemas, promovendo a compreensão dos métodos da matemática computacional e a sua ligação a situações reais da área biomédica. A aprendizagem ativa é reforçada através de exercícios aplicados em que os estudantes analisam, modelam e resolvem problemas inspirados em fenómenos fisiológicos, experimentais ou clínicos, estimulando o raciocínio crítico e a autonomia.

A vertente computacional desempenha um papel central na unidade curricular. Em ambiente de laboratório ou sala de computadores, os estudantes implementam algoritmos numéricos e métodos computacionais utilizando software científico adequado. São incentivados a interpretar resultados, avaliar erros, validar soluções e justificar escolhas metodológicas, desenvolvendo competências operacionais e analíticas essenciais para a prática profissional em tecnologia biomédica. Paralelamente, pequenos projetos em grupo integram conteúdos teóricos e práticos, promovendo colaboração, comunicação técnica, capacidade de modelação e competências de planeamento e execução de estudos numéricos com rigor.

O processo de ensino integra igualmente o uso de plataformas digitais para disponibilização de recursos, realização de atividades interativas e apoio ao estudo autónomo. A avaliação contínua — através de exercícios práticos, mini-testes, relatórios e apresentações de projetos — funciona como instrumento formativo, proporcionando feedback regular e orientando o desenvolvimento progressivo das competências previstas. Esta abordagem assegura que os estudantes consolidam o conhecimento teórico, aplicam técnicas de forma crítica e desenvolvem autonomia no uso de métodos computacionais aplicados ao contexto biomédico.

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

The teaching and learning methodologies of this curricular unit follow the educational model widely adopted at IPB, centred on the student, on the practical application of knowledge and on the development of technical and transversal skills. Classes combine concise theoretical exposition with guided problem-solving, promoting the understanding of computational mathematics methods and their connection to real situations in biomedical technology. Active learning is reinforced through applied exercises in which students analyse, model and solve problems inspired by physiological, experimental or clinical phenomena, fostering critical thinking and autonomy.

The computational component plays a central role in the unit. In laboratory or computer-room settings, students implement numerical algorithms and computational methods using appropriate scientific software. They are encouraged to interpret results, assess errors, validate solutions and justify methodological choices, developing operational and analytical skills essential for professional practice in biomedical technology. In parallel, small group projects integrate theoretical and practical content, promoting collaboration, technical communication, modelling abilities and the capacity to plan and execute numerical studies with rigour.

The teaching process also involves the use of digital platforms for providing resources, delivering interactive activities and supporting independent study. Continuous assessment — through practical exercises, mini-tests, reports and project presentations — serves as a learning tool, offering regular feedback and guiding the progressive development of the intended skills. This approach ensures that students consolidate theoretical knowledge, apply techniques critically and gain autonomy in the use of computational methods within the biomedical context.

4.2.14. Avaliação (PT):

A. Avaliação contínua, que integra:

- 1. Mini-testes individuais, com o objetivo de avaliar a compreensão teórica e a capacidade de aplicação dos métodos numéricos e computacionais a problemas específicos;*
- 2. Trabalhos computacionais, individuais e em grupo, que permitem avaliar a implementação de algoritmos, a interpretação de resultados e o rigor do trabalho técnico;*
- 3. Projeto aplicado, desenvolvido em grupo, que verifica a capacidade de integrar métodos numéricos e computacionais na resolução de problemas reais de tecnologia biomédica, bem como competências de comunicação e colaboração.*

B. Avaliação final, que consiste num exame escrito abrangendo todos os conteúdos programáticos e permitindo aferir o nível global de domínio dos objetivos de aprendizagem.

4.2.14. Avaliação (EN):

A. Continuous assessment, which includes:

- 1. Individual mini-tests, aimed at evaluating theoretical understanding and the ability to apply numerical and computational methods to specific problems;*
- 2. Computational assignments, both individual and group-based, which assess algorithm implementation, result interpretation, and technical accuracy;*
- 3. Applied project, developed in groups, which evaluates the ability to integrate numerical and computational methods in solving real problems in biomedical technology, as well as communication and teamwork skills.*

B. Final assessment, consisting of a written exam covering all programme contents and enabling a comprehensive evaluation of the learning objectives.

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 unidade curricular de Matemática Computacional estrutura-se de forma a garantir que os estudantes atinjam os objetivos de aprendizagem definidos. O modelo pedagógico adotado, centrado no estudante e na aplicação prática do conhecimento, articula teoria, prática computacional e projetos aplicados, assegurando o desenvolvimento de competências técnicas, analíticas e transversais relevantes para a tecnologia biomédica.

A exposição teórica concisa, combinada com a resolução orientada de problemas, fornece a base conceptual necessária para compreender os princípios fundamentais dos métodos numéricos e computacionais aplicados à área biomédica (OA1). Estes momentos permitem discutir análise de erros, estabilidade, convergência e limitações dos métodos, promovendo raciocínio crítico e compreensão profunda (OA5).

A aprendizagem ativa, através de exercícios individuais e de grupo, possibilita aplicar métodos a problemas concretos, nomeadamente na resolução de equações não lineares, sistemas lineares e problemas de valor inicial e de fronteira em EDOs associados a fenómenos biomédicos (OA2 e OA4). A implementação computacional em ambiente de laboratório reforça competências práticas em programação científica, análise numérica e utilização de software adequado, consolidando a ligação entre teoria e aplicações reais.

Os conteúdos de Interpolação, Regressão e Ajustamento de Curvas são explorados em exercícios e projetos que desenvolvem a capacidade de analisar e modelar dados fisiológicos e experimentais (OA3). O uso sistemático de ferramentas computacionais permite interpretar resultados, validar modelos e reconhecer limitações metodológicas, alinhando-se com a avaliação crítica prevista nos objetivos (OA5).

Os projetos em grupo integram diferentes tópicos da unidade curricular, incentivando colaboração, comunicação técnica e capacidade de aplicar métodos numéricos e computacionais na modelação de problemas reais da tecnologia biomédica (OA6). Estes projetos funcionam como uma ponte entre teoria e prática profissional, permitindo aplicar conhecimentos de forma integrada e contextualizada.

A avaliação contínua — incluindo mini-testes, trabalhos laboratoriais, em ambientes de salas de computadores, e projetos — assegura feedback regular e orienta o desenvolvimento das competências previstas. A avaliação final, realizada através de exame escrito ou equivalente, permite aferir o domínio global dos conteúdos e das capacidades de modelação e análise numérica. A combinação destas metodologias garante coerência, progressão e relevância profissional no percurso formativo dos estudantes.

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

The Computational Mathematics curricular unit is structured to ensure that students achieve the defined learning objectives. The adopted pedagogical model, centred on the student and on the practical application of knowledge, integrates theory, computational practice and applied projects, supporting the development of technical, analytical and transversal skills relevant to biomedical technology.

Concise theoretical exposition, combined with guided problem-solving, provides the conceptual basis required to understand the fundamental principles of numerical and computational methods applied to biomedical contexts (LO1). These moments allow discussion of error analysis, stability, convergence and method limitations, promoting critical reasoning and deep understanding (LO5).

Active learning through individual and group exercises enables students to apply methods to concrete problems, including nonlinear equations, linear systems, and initial-value and boundary-value ODE problems related to biomedical phenomena (LO2 and LO4).

Computational implementation in laboratory settings strengthens practical skills in scientific programming, numerical analysis and the use of appropriate software, reinforcing the connection between theory and real-world applications.

Interpolation, Regression and Curve Fitting are explored through exercises and projects that develop the ability to analyse and model physiological and experimental data (LO3). Systematic use of computational tools allows students to interpret results, validate models and identify methodological limitations, aligning with the critical evaluation skills set out in the objectives (LO5).

Group projects integrate multiple topics, encouraging collaboration, technical communication and the ability to apply numerical and computational methods to real biomedical technology problems (LO6). These projects serve as a bridge between theory and professional practice, promoting integrated and contextualised application of knowledge.

Continuous assessment — including mini-tests, laboratory work in computer rooms and projects — provides regular feedback and guides progressive skills development. Final assessment, through a written exam or equivalent, evaluates overall mastery of the content and numerical modelling abilities. The combination of these methodologies ensures coherence, progression and professional relevance throughout the learning process.

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

1. Ascher, U. M., & Greif, C. (2011). *A first course in numerical methods*. Society for Industrial and Applied Mathematics.
2. Burden, R. L., Faires, J. D., & Burden, A. M. (2015). *Numerical analysis (10th ed.)*. Cengage Learning.
3. Chapra, S. C. (2022). *Applied numerical methods with Python for engineers and scientists (1st ed.)*. McGraw-Hill Education.
4. Chapra, S. C., & Canale, R. P. (2021). *Numerical methods for engineers (8th ed.)*. McGraw-Hill.
5. Mohamad, A. A., & Benselama, A. M. (2022). *Numerical methods for engineers: A practical approach*. World Scientific.

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

1. Ascher, U. M., & Greif, C. (2011). *A first course in numerical methods*. Society for Industrial and Applied Mathematics.
2. Burden, R. L., Faires, J. D., & Burden, A. M. (2015). *Numerical analysis (10th ed.)*. Cengage Learning.
3. Chapra, S. C. (2022). *Applied numerical methods with Python for engineers and scientists (1st ed.)*. McGraw-Hill Education.
4. Chapra, S. C., & Canale, R. P. (2021). *Numerical methods for engineers (8th ed.)*. McGraw-Hill.
5. Mohamad, A. A., & Benselama, A. M. (2022). *Numerical methods for engineers: A practical approach*. World Scientific.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Mecânica dos Biofluidos**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Mecânica dos Biofluidos

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Biofluid Mechanics

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

FIS

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

PHY

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

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:

• Sérgio Manuel de Sousa Rosa - 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):

1. *Demonstrar um bom entendimento dos conceitos básicos de Mecânica dos fluidos (Estática e dinâmica).*
2. *Aplicar os conhecimentos de Mecânica dos fluidos à circulação do sangue no coração, pulmões e rins.*
3. *Reconhecer as características reológicas dos diversos fluidos, nomeadamente de biofluidos no seu estado natural e em várias situações patológicas.*
4. *Demonstrar conhecimentos sobre o desenvolvimento de doenças do foro cardiovascular e seus tratamentos.*

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. *Show a good understanding of the basic concepts of fluid mechanics (static and dynamic).*
2. *Apply the knowledge of fluid mechanics to the circulation of blood in the heart, lungs, and kidneys.*
3. *Recognize the rheological properties of different fluids, namely biofluids in their natural state and in various pathological situations.*
4. *Demonstrate knowledge related the development of cardiovascular diseases and their treatments.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Estática dos fluidos - Propriedades físicas; - Equação da hidrostática; - Medições de pressão.*
2. *Dinâmica dos fluidos - Equações fundamentais; - Perdas de carga; - Escoamento viscoso; - Redes.*
3. *Reologia - Fluidos não-Newtonianos; - Viscoelasticidade; - Reologia do sangue; - Outros biofluidos.*
4. *Escoamento do sangue - Sistema circulatório humano; - Sistema pulmonar e troca de gases.*
5. *Doenças e dispositivos: - Aterosclerose; - Angioplastia; - Implantes cardiovasculares*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Fluid hydrostatic - Physics fluid properties; - Hydrostatic equation; - Pressure measurements.*
2. *Fluid Dynamics: - Fundamental equations; - Energy losses; - Viscous flow; - Pipe networks.*
3. *Rheology - Non-Newtonian fluid; - Viscoelasticity; - Rheology of blood; - Other biofluids.*
4. *Blood flow - Human circulation; - Pulmonary system and gas exchange.*
5. *Diseases and devices - Atherosclerosis; - Angioplasty; - Cardiovascular implants*

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

Os conteúdos programáticos da unidade curricular estão plenamente alinhados com os objetivos de aprendizagem definidos. O estudo da hidrostática e da dinâmica dos fluidos permite compreender os princípios fundamentais da mecânica dos fluidos, correspondendo ao primeiro objetivo. A introdução à reologia e ao comportamento não newtoniano dos biofluidos promove a identificação das propriedades reológicas em diferentes condições fisiológicas e patológicas, cumprindo o terceiro objetivo. A aplicação dos conceitos ao escoamento sanguíneo no coração, pulmões e rins assegura a ligação entre teoria e biologia, respondendo ao segundo objetivo. Por fim, o estudo das doenças cardiovasculares e dos dispositivos médicos permite relacionar o comportamento dos fluidos com as aplicações clínicas e terapêuticas, concretizando o quarto objetivo. A progressão lógica dos conteúdos garante coerência e integração entre teoria, prática e aplicação biomédica.

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

The syllabus is fully coherent with the defined learning outcomes. The study of fluid hydrostatics and dynamics provides the foundation for understanding the basic principles of fluid mechanics, addressing the first outcome. The introduction to rheology and non-Newtonian behaviour of biofluids enables the identification of rheological properties under different physiological and pathological conditions, meeting the third outcome. The application of these concepts to blood flow in the heart, lungs, and kidneys ensures the connection between theory and biological systems, aligning with the second outcome. Finally, the study of cardiovascular diseases and medical devices relates fluid behaviour to clinical and therapeutic applications, fulfilling the fourth outcome. The logical sequence of topics ensures full coherence and integration between theory, practice, and biomedical application.

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

Aulas teóricas: Exposição teórica dos conceitos fundamentais, seguida da apresentação de aplicações práticas.
Aulas práticas: Resolução de exercícios.
Aulas laboratoriais: Medições de característica reológicas usando o reómetro.

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

Theoretical lessons: Theoretical presentation of fundamental concepts followed by practical applications.
Aulas laboratoriais: Medições de característica reológicas usando o reómetro.
Laboratorial lessons: Measurement of rheological characteristics using the rheometer.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (PT):

1. Avaliação contínua - (Ordinário, Trabalhador) (Final) - Prova Intercalar Escrita - 50% (1ª Prova intercalar escrita) - Prova Intercalar Escrita - 50% (2ª prova intercalar escrita)
2. Exame final - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso) - Exame Final Escrito - 100% (Exame escrito)
3. Exame Especial - (Ordinário, Trabalhador) (Especial) - Exame Final Escrito - 100% (Exame escrito)

4.2.14. Avaliação (EN):

1. Intermediate - (Regular, Student Worker) (Final) - Intermediate Written Test - 50% (1st Intermediate written test) - Intermediate Written Test - 50% (2nd Intermediate Written test)
2. Final Written Exam - (Regular, Student Worker) (Supplementary) - Final Written Exam - 100% (Written Exam)
3. Special Exam - (Regular, Student Worker) (Special) - Final Written Exam - 100% (Written Exam)

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

Os conteúdos programáticos da unidade curricular apresentam uma clara coerência com os objetivos de aprendizagem definidos. O estudo da hidrostática e da dinâmica dos fluidos fornece as bases necessárias para a compreensão dos princípios fundamentais da mecânica dos fluidos, correspondendo ao primeiro objetivo. A introdução à reologia e ao comportamento não newtoniano dos biofluidos permite reconhecer as propriedades reológicas em diferentes condições fisiológicas e patológicas, cumprindo o terceiro objetivo. A aplicação dos conceitos de mecânica dos fluidos à circulação sanguínea no coração, pulmões e rins garante a ligação entre teoria e biologia, satisfazendo o segundo objetivo. Finalmente, o estudo das doenças cardiovasculares e dos dispositivos médicos estabelece a relação entre o comportamento dos fluidos e as aplicações clínicas e terapêuticas, concretizando o quarto objetivo. A sequência lógica e integrada dos conteúdos assegura plena coerência entre teoria, prática e aplicação biomédica.

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

The syllabus of the Biofluid Mechanics course is clearly coherent with the defined learning outcomes. The study of fluid hydrostatics and dynamics provides the foundation for understanding the fundamental principles of fluid mechanics, addressing the first outcome. The introduction to rheology and the non-Newtonian behavior of biofluids enables students to recognize rheological properties under different physiological and pathological conditions, fulfilling the third outcome. The application of fluid mechanics concepts to blood flow in the heart, lungs, and kidneys ensures the connection between theoretical knowledge and biological systems, meeting the second outcome. Finally, the study of cardiovascular diseases and medical devices establishes the relationship between fluid behavior and clinical or therapeutic applications, achieving the fourth outcome. The logical and integrated structure of the syllabus guarantees full coherence between theory, practice, and biomedical application.

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

1. F. M. White, "Fluid Mechanics", McGraw-Hill, 8th Ed., 2016
2. A. Ostadfar, "Biofluid Mechanics", Academic Press, 2016
3. K. B. Chandran, S. E. Rittgers, A. P. Yoganathan, "Biofluid Mechanics", Taylor & Francis Group, 2nd Ed., 2012
4. K. Walter, "An introduction to rheology", Elsevier Science, 1st Ed., 1989

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

1. F. M. White, "Fluid Mechanics", McGraw-Hill, 8th Ed., 2016
2. A. Ostadfar, "Biofluid Mechanics", Academic Press, 2016
3. K. B. Chandran, S. E. Rittgers, A. P. Yoganathan, "Biofluid Mechanics", Taylor & Francis Group, 2nd Ed., 2012
4. K. Walter, "An introduction to rheology", Elsevier Science, 1st Ed., 1989

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

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***CSA***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***HSC***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***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:***• Joana Andréa Soares Amaral - 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. Conhecer os conceitos básicos e aplicações atuais da microbiologia. Classificar organismos vivos.*
- 2. Identificar os principais tipos de microscópios e microscopia.*
- 3. Distinguir as características morfológicas dos microrganismos procarióticos e eucarióticos. Conhecer a ultra-estrutura das células procarióticas.*
- 4. Conhecer as exigências nutricionais de microrganismos e os meios de cultivo adequados a diferentes finalidades.*
- 5. Conhecer diferentes metodologias de cultivo dos microrganismos e determinar o seu crescimento.*
- 6. Reconhecer os principais métodos e identificar os principais agentes físicos e químicos de controlo de microrganismos.*
- 7. Conhecer diferentes classes de antibióticos. Ter conhecimentos sobre aquisição de resistência a antibióticos e suas implicações.*
- 8. Conhecer e aplicar diferentes metodologias laboratoriais com vista ao crescimento, caracterização e/ou quantificação de microrganismos e à esterilização de materiais e meios de cultivo.*

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. Know the basic fundamentals and current applications of microbiology. Classify live organisms.*
- 2. Identify the main types of microscopes and microscopy.*
- 3. Distinguish the morphological characteristics of prokaryotic and eukaryotic microorganisms. Know the ultrastructure of prokaryotic cells.*
- 4. Know the nutritional requirements of microorganisms and microbiological culture media suitable for different purposes.*
- 5. Recognize the culture methods for microorganisms and determine its growth.*
- 6. Recognize the main methods and identify the main physical and chemical agents for controlling microorganisms.*
- 7. Know different classes of antibiotics. Have knowledge about acquisition of antibiotic resistance and its implications.*
- 8. Know and apply different laboratory methodologies with a view to the growth, characterization and/or quantification of microorganisms. Know and apply different sterilization techniques for materials and culture media.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Conceitos gerais: Objetivos e aplicações da microbiologia. Classificação dos organismos vivos. Microrganismos eucarióticos e procarióticos.*
2. *Caracterização de Microrganismos: Isolamento, cultivo e conservação de culturas puras. Principais tipos de microscopia. Técnicas de coloração. Testes bioquímicos.*
3. *Estrutura celular: Características morfológicas e ultra-estruturais. Propriedades e composição química da parede celular. Mecanismo da coloração Gram. Formas latentes.*
4. *Exigências Nutricionais: Classificação nutricional dos microrganismos. Meios utilizados para o cultivo de microrganismos.*
5. *Cultivo e Crescimento: Fatores que afetam o crescimento microbiano. Técnicas de avaliação quantitativa. Curva de crescimento em sistema fechado.*
6. *Controlo de Microrganismos: Padrão de morte microbiana. Utilização de agentes físicos e químicos.*
7. *Antibióticos: Classificação de antibióticos e modo de atuação. Aquisição de resistência a antibióticos.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Basic Concepts: Objectives and applications of microbiology. Classification of live organisms. Eukaryotic and prokaryotic microorganisms.*
2. *Characterization of Microorganisms: Isolation, growth and conservation of pure cultures. Main types of microscopy. Staining techniques. Biochemical tests.*
3. *Cellular Structure: Morphological and ultrastructural characteristics. Properties and chemical composition of the bacteria cell wall. Mechanism of the Gram staining. Latent forms.*
4. *Nutritional Demands: Nutritional classification of microorganisms. Culture media used to grow microorganisms.*
5. *Culture and Growth of Microorganisms: Factors that affect the microbial growth. Techniques for quantitative assessment of microbial growth. Growth curve in a batch system.*
6. *Microorganisms Control: Death pattern in a microbiological population. Use of physical and chemical agents.*
7. *Antibiotics: Classification of antibiotics. Acquisition of antibiotic resistance.*

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

Os conteúdos programáticos encontram-se em sintonia com os objetivos da unidade curricular. A UC inicia-se com uma breve apresentação de conceitos gerais permitindo alcançar o objetivo 1. Abordam-se temas relacionados com a caracterização e estudo laboratorial de microrganismos que permitem alcançar os objetivos 2 e 3. O estudo das necessidades nutricionais dos microrganismos, dos fatores que afetam o crescimento microbiano e a determinação de curvas de crescimento em sistemas fechados permitem alcançar os objetivos 4 e 5. Os objetivos 6 e 7 são atingidos através do estudo dos conceitos relacionados com o padrão de morte microbiana, agentes físicos e químicos, e a utilização de antibióticos com vista à inibição do crescimento ou morte bacteriana. Os conteúdos ministrados nas aulas teóricas são consolidados nas aulas laboratoriais, nas quais são realizados trabalhos no âmbito da microbiologia, permitindo alcançar o objetivo 8.

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

The syllabus is in line with the objectives of the course. This last begins with a brief presentation of general concepts enabling the achievement of objective 1. It addresses issues related to the characterization and laboratory study of microorganisms that allow achieving objectives 2 and 3. The study of the nutritional needs of microorganisms, factors that affect microbial growth and the determination of growth curves in closed systems allow achieving objectives 4 and 5. Objectives 6 and 7 are achieved through the study of concepts related to the pattern of microbial death, physical and chemical agents, and the use of antibiotics with a view to inhibit or kill bacteria. The contents taught in the theoretical classes are consolidated in the laboratory classes, in which different practical works in the field of microbiology are carried out, allowing achieving objective 8.

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

A unidade curricular será lecionada com recurso à combinação de aulas teóricas expositivas e aulas prático-laboratoriais. Os materiais de estudo serão disponibilizados por via dos recursos de e-learning. Nas aulas teóricas para além da exposição da matéria é também realizada a análise e discussão de exemplos de aplicação, sempre que possível com ligação direta aos trabalhos realizados na componente laboratorial. Nas horas de estudo não presencial os alunos devem realizar a escrita de relatórios dos trabalhos laboratoriais e proceder ao estudo individual e em grupo da matéria dada.

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

The curricular unit will be taught using the combination a combination of theoretical classes and practical laboratory classes. Study materials will be made available via e-learning resources. In the theoretical classes, in addition to the exposition of theoretical principles and concepts, the analysis and discussion of application examples is also carried out, whenever possible with direct connection to the work carried out in the laboratory component. In non-presential study periods, students should write the reports of laboratory works and carry out individual and group study of the subjects taught in classes.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação compreende a realização de um teste final teórico (50%), um teste final escrito teórico-prático relativo aos conhecimentos adquiridos na componente laboratorial (15%), um teste individual de desempenho laboratorial realizado na última semana de aulas (15%) e a avaliação de relatórios relativos aos trabalhos experimentais realizados nas aulas laboratoriais (20%). Na época de recurso o estudante pode realizar a avaliação da componente teórica (50%) e teórico-prática (15%), mantendo a nota do exame de desempenho laboratorial e dos relatórios dos trabalhos.

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation comprises a theoretical final exam (50%), a theoretical-practical final written test concerning the knowledge acquired in the laboratory component (15%), an individual laboratory performance test carried out in the last week of classes (15%) and the evaluation of reports regarding the experimental work carried out in the laboratory classes (20%). In the resit period, the students can perform the evaluation of the theoretical (50%) and theoretical-practical (15) components, keeping the grade of the laboratorial exam and reports.

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 preconizadas encontram-se perfeitamente ajustadas aos objetivos definidos, visto que se baseiam numa sólida formação teórica cuja aplicação é posta em prática nas aulas laboratoriais. A apresentação de conteúdos teóricos far-se-á através de metodologia expositiva, com a discussão de conteúdos e participação ativa dos intervenientes do processo de aprendizagem, e subsequente exploração dos mesmos temas em aulas teórico-laboratoriais. Cada aula laboratorial é precedida por uma exposição oral da temática, acompanhada com questões dirigidas aos estudantes de forma a aferir o nível de preparação dos trabalhos teórico-laboratoriais. O regime de avaliação proposto permite uma aferição acompanhada ao longo do semestre no sentido de aferir a aquisição de conhecimentos teóricos e competências laboratoriais.

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

The teaching methodologies envisaged are perfectly adjusted with the proposed goals since they are based on a solid theoretical training whose application is put into practice in laboratorial classes. The theoretical classes will be taught through an expository methodology, actively discussed with the participants in the learning process, and subsequent exploitation of the same topics in practical and laboratory lessons. Each laboratory class is preceded by an oral exposition of the thematic, accompanied with questions directed to students in order to assess the preparation of the practical and laboratory works. The proposed evaluation scheme allows the continuous assessment throughout the semester in order to monitor the development of skills and acquisition of theoretical knowledge.

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

1. Ferreira, W. F. C. , Sousa, J. C. F. e Lima, L. , Microbiologia, Lidel - Edições Técnicas, Lda, 2010.
2. Benson, H. J. Microbiological Applications, Laboratory Manual in General Microbiology (7th Ed.), McGraw-Hill, 1998.
3. Ferreira, W. F. C. e Sousa, J. C. F. , Microbiologia Vol. I, II e III (1a ed). Lidel - Edições Técnicas, 1998.
4. Pelczar, M. J. , Chan, E. C. S. e Krieg, N. R. , Microbiologia – Conceitos e Aplicações, Vol I e II. (2a Ed.), Makron Book, 1997.
5. Black, J. G., Black, L. Microbiology: Principles and Explorations, 10th Edition, Wiley, 2017.

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

1. Ferreira, W. F. C. , Sousa, J. C. F. e Lima, L. , Microbiologia, Lidel - Edições Técnicas, Lda, 2010.
2. Benson, H. J. Microbiological Applications, Laboratory Manual in General Microbiology (7th Ed.), McGraw-Hill, 1998.
3. Ferreira, W. F. C. e Sousa, J. C. F. , Microbiologia Vol. I, II e III (1a ed). Lidel - Edições Técnicas, 1998.
4. Pelczar, M. J. , Chan, E. C. S. e Krieg, N. R. , Microbiologia – Conceitos e Aplicações, Vol I e II. (2a Ed.), Makron Book, 1997.
5. Black, J. G., Black, L. Microbiology: Principles and Explorations, 10th Edition, Wiley, 2017.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Processamento de Imagens Médicas

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Processamento de Imagens Médicas

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Medical Image Processing***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***ISB***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***IBS***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***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:***• Fernando Jorge Coutinho Monteiro - 60.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***[sem resposta]***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:*

- 1. entender o sistema de perceção visual humano e o processo de formação de imagens digitais;*
- 2. compreender os fundamentos teóricos do processamento de imagens digitais, incluindo o seu contexto na aquisição e análise de imagens médicas e algumas das suas técnicas principais;*
- 3. descrever e aplicar técnicas de melhoramento de imagem médica;*
- 4. desenvolver capacidades que lhe permitam aplicar os conhecimentos adquiridos, dominando ferramentas adequadas de processamento de imagens, nomeadamente, a toolbox scikit-image do Python;*
- 5. compreender e utilizar as técnicas de machine learning e deep learning.*
- 6. identificar, formular e resolver um problema específico de processamento de imagem médica.*

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 learner is expected to be able to:*

- 1. understand the human visual perception system and the process of digital image formation;*
- 2. understand the theoretical foundations of digital image processing, including its context in the acquisition and analysis of medical images and some of its major technicals;*
- 3. describe and apply techniques for medical imaging enhancement;*
- 4. develop capabilities to apply in practice the knowledge acquired by mastering appropriate tools for image processing, in particular, the scikit-image toolbox from Python;*
- 5. understand and use machine learning and deep learning techniques.*
- 6. identify, formulate and solve a specific problem in medical image processing.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Introdução. A natureza das imagens biomédicas.*
2. *Sistema de processamento digital de imagem. Tópicos sobre o sistema visual humano.*
3. *Remoção de artefactos. Melhoria da imagem.*
4. *Deteção de linhas e bordas. Deteção da região de interesse. Segmentação. Morfologia matemática.*
5. *Reconhecimento de padrões. Introdução ao machine learning e deep learning.*
6. *Campos de aplicação.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Introduction. The nature of biomedical images.*
2. *Digital image processing system. Topics on the human visual system.*
3. *Removal of artifacts. Image enhancement.*
4. *Detection of lines and edges. Detection of the region of interest. Segmentation. Mathematical morphology.*
5. *Pattern recognition. Introduction to machine learning and deep learning.*
6. *Application fields.*

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

Os objetivos traçados definem, na sua essência, as competências a adquirir pelo estudante no final da unidade curricular. Estas competências, detalhadas a partir das competências da área científica, providenciam as linhas orientadoras para a elaboração dos conteúdos programáticos, tendo em conta as competências horizontais.

Objetivo de aprendizagem 1 e 2 em coerência com os conteúdos programáticos 1 e 2;

Objetivos de aprendizagem 3 em coerência com o conteúdo programático 3;

Objetivo de aprendizagem 4 em coerência com o conteúdo programático 4;

Objetivo de aprendizagem 5 em coerência com o conteúdo programático 5;

Objetivo de aprendizagem 6 em coerência com o conteúdo programático 6.

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

The curricular unit's objectives describe, in essence, the competences that the student should demonstrate at the end of the course. These, detailed from the competences defined in the scientific area provide the guidelines to the definition of the syllabus, keeping in mind the horizontal competences.

Learning objective 1 and 2 consistent with syllabus 1 and 2;

Learning objectives 3 consistent with syllabus 3;

Learning objective 4 in coherence with the syllabus 4;

Learning objective 5 in coherence with the syllabus 5;

Learning objective 6 in coherence with the syllabus 6.

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

Apresentação de metodologias de análise e classificação de imagem. Discussão de tópicos relacionados com a decisão, assistida por computador, baseada em imagem. Nas sessões teóricas são lecionados os conteúdos curriculares de processamento de imagem usando-se como material de apoio apresentações de slides e/ou vídeos. As sessões de carácter prático são realizadas em laboratório computacional, usando-se a linguagem Python e onde são desenvolvidas aplicações para análise de imagem médica.

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

Presentation of image analysis and classification methodologies. Lecture sessions are taught the curricula of medical image processing using as background presentation materials and/or videos. The Problem-solving, project or laboratory sessions are held in computer lab, using Python and where applications are developed for analysis of medical images.

4.2.14. Avaliação (PT):

(Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)

- Trabalhos Laboratoriais - 50% (Desenvolvimento de uma aplicação de processamento e análise de imagem médica)

- Exame final escrito - 50%

4.2.14. Avaliação (EN):

(Regular, Student Worker) (Final, Supplementary, Special)

- Laboratory Work - 50% (Develop an application of medical image processing and analysis)

- Final exam - 50%

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

Devido às características desta unidade curricular, o método de exposição dos princípios teóricos e a demonstração das técnicas e equipamentos, serão as metodologias utilizadas para atingir os objetivos de aprendizagem.

**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):**

Due to the characteristics of this course, the exposition method of theoretical principles and the demonstrations of techniques and equipment will be the methodologies used to achieve the learning outcomes.

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

1. Gonzalez, R. and Woods R. E. (2017). *Digital Image Processing*, 4th edition, Pearson. ISBN 9789353062989
2. Russ, J. C. (2017). *The Image Processing Handbook*, 7th edition, CRC Press. ISBN 9781498740265
3. E. R. Davis (2017) *Computer Vision: Principles, Algorithms, Applications, Learning*, 5th edition, Academic Press. ISBN 9780128092842
4. Chen, C. H. (2016). *Handbook of Pattern Recognition and Computer Vision*, 5th edition, World Scientific. ISBN 9789814656528
5. Zhou, S. K. and Greenspan, H. and Shen, D. (2017). *Deep Learning for Medical Image Analysis*, Academic Press. ISBN 9780128104088

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

1. Gonzalez, R. and Woods R. E. (2017). *Digital Image Processing*, 4th edition, Pearson. ISBN 9789353062989
2. Russ, J. C. (2017). *The Image Processing Handbook*, 7th edition, CRC Press. ISBN 9781498740265
3. E. R. Davis (2017) *Computer Vision: Principles, Algorithms, Applications, Learning*, 5th edition, Academic Press. ISBN 9780128092842
4. Chen, C. H. (2016). *Handbook of Pattern Recognition and Computer Vision*, 5th edition, World Scientific. ISBN 9789814656528
5. Zhou, S. K. and Greenspan, H. and Shen, D. (2017). *Deep Learning for Medical Image Analysis*, Academic Press. ISBN 9780128104088

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Processamento de Materiais**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Processamento de Materiais

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Materials Processing

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

BeB

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

BaB

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; TP-30.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• Luís Miguel Cavaleiro Queijo - 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. Conhecer as tecnologias de apoio e desenvolvimento de produtos.
2. Identificar e conhecer os processos de fabrico utilizados na produção de equipamentos ou componentes de equipamentos de apoio à atividade industrial.
3. Conhecer e saber aplicar os processos de fabrico necessários ao processamento dos materiais por forma a obter protótipos ou dispositivos funcionais para utilização nas várias áreas industriais
4. Saber definir processos de fabrico, escolhendo operações, equipamentos, ferramentas e parâmetros operativos para o fabrico de uma determinada peça.

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 curricular unit, the student should be able to:

1. Know the supportive technologies to product development.
2. Identify and know the manufacturing processes used in machines and parts production industrial support activity equipment's.
3. Identify and know how to apply the manufacturing techniques to process Biomaterials in order to obtain prototypes or usable devices able to apply in industrial field.
4. Know to define manufacturing processes by choosing operations, equipments, tools and operative parameters (setting up) that allow to manufacture a given part.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Maquinagem por arranque de apara
 - Máquinas ferramentas convencionais
 - Fenomenologia do corte
 - Ferramentas de corte: caracterização geométrica, materiais, desgaste e vida das mesmas
 - Maquinagem não convencional
 - Acabamento superficial
 - Sequências de maquinagem
2. Fabrico aditivo
 - Técnicas e materiais de fabrico aditivo
 - Obtenção de modelos funcionais e semi-funcionais
 - Biomodelação
3. Tecnologia da fundição
 - Mecanismos de solidificação de metais e suas ligas. Modos de transferência de calor.
 - Técnicas de fundição: Moldação de areia, Carapaça, Cera perdida, Injecção, Fundição centrífuga.
4. Tecnologia da conformação
 - Esforços de conformação. Plasticidade e retorno em materiais.
 - Técnicas de conformação: Laminagem, Estampagem, Forjamento, Extrusão e Trefilagem.
5. Tecnologia de Soldadura

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Cutting. Machining.*
 - Conventional machine-tools
 - Cut geometry
 - Cutting tools: geometric characteristics; materials; cutting tools wearing and predictable life
 - Non-conventional machining
 - Surface finishing
 - Machining sequences
2. *Additive manufacturing*
 - Additive manufacturing techniques and materials
 - Functional and semi-functional model manufacturing
 - Biomodelling
3. *Foundry technology*
 - Metal and alloys solidification mechanisms. Heat transfer ways
 - Techniques: Sand Molding, Investment casting, Shell molding, Die casting, Centrifugal casting
4. *Forming technologies*
 - Drawing forces. Material plasticity and springback effect
 - Forming techniques: Metal stamping, Metal lamination, Forging, Extrusion and Wire drawing
5. *Welding technology*

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

Resultado de aprendizagem 1: A prototipagem rápida é a tecnologia central para o design e validação iterativa. A maquinagem é essencial para a criação de moldes e ferramentas necessárias para outros processos.

Resultado de Aprendizagem 2: O currículo abrange os principais processos industriais: Maquinagem (fresagem, torneamento) para peças de precisão, Fundição (moldação) para formas metálicas complexas e Moldação por Injeção (moldação plástica) para componentes poliméricos.

Resultado de aprendizagem 3: Os alunos aprendem como aplicar a prototipagem rápida, a maquinagem e a moldação por injeção especificamente na área dos biomateriais, compreendendo os requisitos únicos de biocompatibilidade, exatidão e precisão.

Resultado de Aprendizagem 4: O currículo permite aos alunos comparar e selecionar o melhor processo para uma determinada peça. Desta forma, o conteúdo permite ao aluno conhecer, identificar, aplicar e sintetizar o conhecimento de fabrico para resolver desafios de produção.

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

Learning Outcome 1: Rapid Prototyping is the core technology for iterative design and validation. Machining is essential for creating the molds, jigs, and tooling required by other processes.

Learning Outcome 2: The curriculum covers the primary industrial processes: Machining (milling, turning) for precision parts, Foundry (casting) for complex metal shapes, and Plastic Forming (injection molding) for high-volume polymer components.

Learning Outcome 3: Students learn to how to be applied, Rapid Prototyping (bioprinting, surgical guides), Machining (titanium implants), and Plastic Forming (disposable medical devices) specifically to the field of biomaterials, understanding the unique requirements for biocompatibility, accuracy and precision.

Learning Outcome 4: The curriculum enables students to compare and select the best process for a given part.

This way, the content allow a student to know, identify, apply, and synthesize manufacturing knowledge to solve production challenges.

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

São utilizadas aulas teórico-práticas com uma componente expositiva dos assuntos teóricos e uma componente prática de resolução de problemas e análise de casos práticos. Em ambiente não presencial é proposta a resolução de problemas e realização trabalhos.

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

Theoretical-practical classes are used with an expositive part about the concepts and theoretical principles concerning the the technologies covered and with a practical part in wich are solved problems and practical cases study. In non-presencial environment it is proposed solving problems and works execution.

4.2.14. Avaliação (PT):

1. *Ordinários - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)*
 - Prova Intercalar Escrita - 25% (Carácter obrigatório. Avaliação de conteúdos leccionados até à data.)
 - Prova Intercalar Escrita - 25% (Carácter obrigatório. Avaliação de conteúdos leccionados até à data.)
 - Prova Intercalar Escrita - 25% (Carácter obrigatório. Avaliação de conteúdos leccionados até à data.)
 - Prova Intercalar Escrita - 25% (Carácter obrigatório. Avaliação de conteúdos leccionados até à data.)
2. *Ordinários e Trabalhadores - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso, Especial)*
 - Exame Final Escrito - 100%

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (EN):

1. Alternative 1 - (Regular, Student Worker) (Final, Supplementary, Special)
 - Intermediate Written Test - 25%
 - Intermediate Written Test - 25%
 - Intermediate Written Test - 25%
 - Intermediate Written Test - 25%
2. Alternative 2 - (Regular, Student Worker) (Supplementary, Special)
 - Final Written Exam - 100%

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

O modelo teoria-prática é eficaz para alcançar os resultados de aprendizagem. Constrói sistematicamente as competências do aluno, desde o conhecimento fundamental até à aplicação de forma independente.

As aulas teórico-expositivas fornecem as bases de conhecimentos essenciais (definições, princípios, processos) necessárias para todos os resultados, particularmente os resultados 1 e 2.

A resolução prática de problemas e os estudos de caso são cruciais para a aplicação e análise. Permitem aos alunos identificar, ativamente, os processos, aplicar técnicas a biomateriais e praticar a definição de planos de fabrico, visando diretamente os resultados 2, 3 e 4.

O trabalho não presencial e os projetos servem como a principal ferramenta para a consolidação e avaliação. Exigem que os alunos sintetizem todo o seu conhecimento de forma autónoma, especialmente para definir processos de fabrico completos (Resultado 4) e aplicar técnicas a novos problemas (resultado 3).

Desta forma, a metodologia cria uma progressão desde o conhecimento dos conceitos até à sua aplicação em cenários prováveis, garantindo que os alunos podem, em última análise, executar tarefas complexas, como o planeamento de processos.

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

O modelo teoria-prática é eficaz para alcançar os resultados de aprendizagem. Constrói sistematicamente as competências do aluno, desde o conhecimento fundamental até à aplicação de forma independente.

As aulas teórico-expositivas fornecem as bases de conhecimentos essenciais (definições, princípios, processos) necessárias para todos os resultados, particularmente os resultados 1 e 2.

A resolução prática de problemas e os estudos de caso são cruciais para a aplicação e análise. Permitem aos alunos identificar, ativamente, os processos, aplicar técnicas a biomateriais e praticar a definição de planos de fabrico, visando diretamente os resultados 2, 3 e 4.

O trabalho não presencial e os projetos servem como a principal ferramenta para a consolidação e avaliação. Exigem que os alunos sintetizem todo o seu conhecimento de forma autónoma, especialmente para definir processos de fabrico completos (Resultado 4) e aplicar técnicas a novos problemas (resultado 3).

Desta forma, a metodologia cria uma progressão desde o conhecimento dos conceitos até à sua aplicação em cenários prováveis, garantindo que os alunos podem, em última análise, executar tarefas complexas, como o planeamento de processos.

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

1. Shaw, M. C. - Metal cutting principles, Oxford series, 2005.
2. Webster, P. - Fundamentals of Foundry Technology, Portcullis Press, Redhill, 1980.
3. Schey, T. A. - Introduction to manufacturing processes, McGraw-Hill Book Company, 1989.
4. Alves, F.; Braga, F. - Prototipagem rápida, Protoclick, Porto 2001.
5. Dieter, George E. - Mechanical metallurgy, McGraw-Hill International Editions, 1986.

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

1. Shaw, M. C. - Metal cutting principles, Oxford series, 2005.
2. Webster, P. - Fundamentals of Foundry Technology, Portcullis Press, Redhill, 1980.
3. Schey, T. A. - Introduction to manufacturing processes, McGraw-Hill Book Company, 1989.
4. Alves, F.; Braga, F. - Prototipagem rápida, Protoclick, Porto 2001.
5. Dieter, George E. - Mechanical metallurgy, McGraw-Hill International Editions, 1986.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Processamento de Sinais Biomédicos

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Processamento de Sinais Biomédicos***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Biomedical Signal Processing***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***ISB***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***IBS***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***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:***• João Paulo Ramos Teixeira - 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 metodologia incentiva continuamente a ligação entre os conceitos teóricos e a sua aplicação prática, garantindo que o estudante adquira as competências e resultados de aprendizagem definidas:*

- 1. expressar-se de forma oral e escrita sobre problemas de Processamento de Sinais Biomédicos usando uma linguagem e terminologia adequadas;*
- 2. realizar operações básicas sobre sinais;*
- 3. criar e representar, sinais nos domínios original e transformado recorrendo à FFT e transformada z;*
- 4. Definir e discutir de forma crítica a frequência de amostragem de sinais biomédicos;*
- 5. interpretar a representação espectral de sinais;*
- 6. interpretar e representar a função de transferência / resposta em frequência de um sistema;*
- 7. projetar e implementar filtros digitais dos tipos FIR e IIR;*
- 8. reconhecer as características como amplitude, e largura de banda de sinais biomédicos típicos, como ECG, EEG, EMG e fala.*

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):

The methodology continuously encourages the connection between theoretical concepts and their practical application, ensuring that the student acquires the defined skills and learning outcomes:

1. Express themselves orally and in writing about Biomedical Signal Processing problems using appropriate language and terminology;
2. Perform basic operations on signals;
3. Create and represent signals in the original and transformed domains using FFT and z-transform;
4. Define and critically discuss the sampling frequency of biomedical signals;
5. Interpret the spectral representation of signals;
6. Interpret and represent the transfer function / frequency response of a system;
7. Design and implement digital filters of the FIR and IIR types;
8. Recognize characteristics such as amplitude and bandwidth of typical biomedical signals, such as ECG, EEG, EMG, and speech.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Sinais contínuos e discretos. Operações. Propriedades. Sinais sinusoidal, exponencial complexo, degrau e impulso unitário.
2. Sistemas Discretos. Propriedades. Resposta impulsional. Convolução.
3. Transformada Fourier. Propriedades. Equação às diferenças e resposta em frequência.
4. Amostragem de Sinais. Teorema da amostragem. Aliasing. Interpolação e Decimação.
5. Transformada em z (Tz). Região de convergência e suas propriedades. Relação com a transformada de Fourier. Propriedades da Tz. Causalidade e Estabilidade. Inversão da Tz.
6. Transformada de Fourier Discreta (DFT). Propriedades. Convolução linear utilizando a DFT. Deslocamento e convolução circular. Métodos de overlap-add e overlap-save. Algoritmos FFT.
7. Filtros Digitais. Especificação das características. Projeto de filtros digitais do tipo FIR e IIR. Implementação de filtros FIR e IIR em Matlab.
8. Sinais Biológicos. Aquisição e processamento de sinais de fala, EEG, ECG e EMG. Suas características.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Continuous and discrete signals. Operations. Properties. Sinusoidal, complex exponential, step, and unit impulse signals.
2. Discrete systems. Properties. Impulse response. Convolution.
3. Fourier Transform. Properties. Difference equation and frequency response.
4. Sampling of Signals. Sampling theorem. Aliasing. Interpolation and decimation.
5. z-Transform. Region of convergence and its properties. Relationship with the Fourier transform. Properties of the z-transform. Causality and stability. Inversion of the z-transform.
6. Discrete Fourier Transform (DFT). Properties. Linear convolution using the DFT. Circular shift and circular convolution. Overlap-add and overlap-save methods. FFT algorithms.
7. Digital Filters. Specification of characteristics. Design of FIR and IIR digital filters. Implementation of FIR and IIR filters in MATLAB.
8. Biological Signals. Acquisition and processing of speech, EEG, ECG, and EMG signals. Their characteristics.

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

Associação dos conteúdos programáticos com a metodologia definida garantem o cumprimento dos objetivos de aprendizagem, nomeadamente pela associação dos seguintes objetivos aos capítulos como a seguir se discrimina:

Os objetivos de aprendizagem 1) é trabalhado durante toda a frequência da UC, particularmente com o desenvolvimento de mini-projetos seus relatórios e apresentação.

Os objetivos de aprendizagem 2) são garantidos com os conteúdos leccionados no capítulos 1.

Os objetivos de aprendizagem 3) são assegurados com os conteúdos leccionados nos capítulos 1 e 3.

Os objetivos de aprendizagem 4) são garantidos com os conteúdos leccionados no capítulo 4.

Os objetivos de aprendizagem 5) e 6) são garantidos com os conteúdos leccionados nos capítulos 2, 5 e 6.

Os objetivos de aprendizagem 7) são garantidos com os conteúdos leccionados no capítulo 7.

Os objetivos de aprendizagem 8) são garantidos com os conteúdos leccionados no capítulo 8.

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

The alignment between the course contents and the defined methodology ensures the achievement of the learning outcomes, namely through the association of the following outcomes with the chapters as detailed below:

Learning outcome 1 is addressed throughout the entire course, particularly through the development of mini-projects, their reports, and presentations.

Learning outcome 2 is covered by the content taught in Chapter 1.

Learning outcome 3 is ensured by the content taught in Chapters 1 and 3.

Learning outcome 4 is covered by the content taught in Chapter 4.

Learning outcomes 5 and 6 are ensured by the content taught in Chapters 2, 5, and 6.

Learning outcome 7 is covered by the content taught in Chapter 7.

Learning outcome 8 is ensured by the content taught in Chapter 8.

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 unidade curricular é lecionada em aulas teóricas-práticas, concebidas para promover a compreensão dos conceitos fundamentais de processamento de sinal e a sua aplicação em contexto de sinais biomédicos como o ECG, EMG, EEG e fala.

Aulas de exposição da matéria

Aulas de cariz expositivo tendo como principal objetivo a apresentação estruturada dos conteúdos programáticos, incluindo os princípios matemáticos que suportam os sinais e as transformadas. A abordagem adotada inclui:

- *Exposição sistemática dos assuntos, recorrendo a exemplos reais de sinais biomédicos.*
- *Utilização de meios audiovisuais, como apresentações, simulações e demonstrações interativas, para facilitar a visualização de sinais nos domínios do tempo e frequência, bem como da resposta em frequência de sistemas e filtros.*
- *Resolução de problemas ilustrativos durante a aula, permitindo ao estudante acompanhar o raciocínio necessário à perceção da representação de sinais, processo de amostragem, operações com sinais, cálculo de transformadas, e operações de convolução discreta.*
- *Envolvimento ativo dos estudantes, promovendo questões, discussão de alternativas de resolução e análise crítica dos resultados obtidos.*

Aulas de aplicação prática

Destinam-se ao desenvolvimento de competências aplicadas e ao reforço dos conhecimentos adquiridos nas aulas expositivas.

Compreendem dois tipos principais de atividades:

1. Resolução de Exercícios

o Exercícios progressivos sobre cada um dos capítulos, desde problemas básicos de representação de sinais ou operações até ao cálculo de transformadas e representação de resposta em frequência de sistemas.

o Trabalho orientado em pequenos grupos, com apoio próximo do docente para esclarecer dúvidas e orientar estratégias de resolução.

2. Trabalhos Laboratoriais

o Execução de mini-projetos que envolvem o processamento de sinais biomédicos como ECG, EMG e fala e implementação de filtros que permitam ao estudante ter contacto com estes sinais e o seu processamento em PC.

o Elaboração de relatórios técnicos, promovendo a capacidade de organizar dados, analisar resultados experimentais, comparar teoria e prática e justificar conclusões de forma objetiva.

o Apresentação oral do trabalho de mini-projeto, que promove a utilização de linguagem técnica adequada, formalização de ideias sobre as atividades desenvolvidas e a capacidade de discutir soluções técnicas.

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

The curricular unit is taught through theoretical-practical classes designed to promote the understanding of fundamental concepts in signal processing and their application to biomedical signals such as ECG, EMG, EEG, and speech.

Lectures

Lecture-based classes aim to provide a structured presentation of the program content, including the mathematical principles underlying signals and transforms. The adopted approach includes:

- *Systematic exposition of the topics, using real examples of biomedical signals.*
- *Use of audiovisual resources such as presentations, simulations, and interactive demonstrations to facilitate the visualization of signals in the time and frequency domains, as well as system and filter frequency responses.*
- *Solving illustrative problems during class, allowing students to follow the reasoning required to understand signal representation, sampling processes, signal operations, transform calculation, and discrete convolution operations.*
- *Active student engagement through questions, discussion of alternative solutions, and critical analysis of the results obtained.*

Practical Application Classes

These classes aim to develop applied skills and reinforce the knowledge acquired in the lectures. They include two main types of activities:

1. Exercise Solving

o Progressive exercises for each chapter, ranging from basic problems on signal representation or operations to transform calculations and system frequency response representation.

o Guided work in small groups, with close support from the instructor for clarifying doubts and guiding problem-solving strategies.

2. Laboratory Work

o Execution of mini-projects involving the processing of biomedical signals such as ECG, EMG, and speech, as well as the implementation of filters, enabling students to work directly with these signals and their processing on a computer.

o Preparation of technical reports to develop the ability to organize data, analyze experimental results, compare theory and practice, and justify conclusions objectively.

o Oral presentation of the mini-project, promoting the use of appropriate technical language, the formalization of ideas regarding the activities carried out, and the ability to discuss technical solutions.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (PT):

A classificação final resulta de um Exame Final Escrito (75%) e da avaliação dos Trabalhos de Mini-Projeto (25%). O exame escrito incide sobre todos os conteúdos lecionados e avalia a compreensão dos princípios fundamentais, a capacidade de representação de sinais e realização de operações com sinais e com sistemas, incluindo o projeto de filtros digitais. Os mini-projetos consistem na realização de um conjunto de operações com sinais biomédicos desde ECG. EMG e fala, que envolvem a sua leitura, representação pré-processamento, filtragem, e operações para determinação de características próprias dos sinais, adequadas a cada tipo de sinal. Estas operações envolvem a identificação de eventos do ECG como as ondas P, QRS e T, determinação de ritmos cardíacos, entre outras. No caso dos sinais EMG envolvem a determinação da energia móvel e identificação dos instantes de ativação muscular. No caso do sinal de fala envolvem a determinação de parâmetros acústicos como F0, jitter, shimmer, entre outros. Cada trabalho é acompanhado da entrega de um relatório técnico, onde se avalia a clareza da descrição experimental, a análise crítica dos resultados e a capacidade de síntese. Esse trabalho é ainda apresentado e discutido com os colegas. A nota considera a apresentação, o relatório e a qualidade e profundidade da implementação.

4.2.14. Avaliação (EN):

The final grade results from a Written Final Exam (75%) and the assessment of the Mini-Project Work (25%). The written exam covers all taught content and evaluates the understanding of fundamental principles, the ability to represent signals and perform operations on signals and systems, including the design of digital filters.

The mini-projects consist of performing a set of operations on biomedical signals such as ECG, EMG, and speech. These operations include signal reading, representation, pre-processing, filtering, and feature extraction appropriate to each signal type. For ECG signals, tasks involve identifying events such as P, QRS, and T waves, determining heart rhythms, among others. For EMG signals, they involve computing moving energy and identifying moments of muscle activation. For speech signals, they involve extracting acoustic parameters such as F0, jitter, shimmer, among others.

Each project requires the submission of a technical report, which is assessed based on the clarity of the experimental description, the critical analysis of results, and the synthesis ability. The work is also presented and discussed with classmates. The grade considers the presentation, the report, and the quality and depth of the implementation.

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 e o processo de avaliação definido estão plenamente alinhados com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. As aulas teórico-práticas, que integram a apresentação de conceitos fundamentais com a resolução imediata de exercícios e a realização de atividades experimentais, permitem aos estudantes desenvolver simultaneamente competências de compreensão teórica e capacidades de aplicação prática — elementos centrais dos objetivos definidos para a unidade curricular. A exposição orientada dos conteúdos, combinada com problemas ilustrativos e trabalho em grupo, promove a capacidade de análise, interpretação e resolução de problemas sobre sinais biomédicos e seu processamento, garantindo a aquisição sólida dos conhecimentos essenciais.

Do mesmo modo, os trabalhos de mini-projeto reforçam a consolidação dos conteúdos, permitindo aos estudantes ter contacto com sinais biomédicos reais, aplicar métodos de processamento adequados a cada sinal e análise crítica de resultados — aspetos diretamente relacionados com os resultados de aprendizagem esperados. A elaboração de relatórios técnicos e a sua apresentação contribui ainda para o desenvolvimento de competências transversais, como comunicação técnica e organização da informação.

O processo de avaliação complementa esta abordagem, assegurando que as competências adquiridas são adequadamente verificadas. O exame final escrito avalia a compreensão conceptual, a capacidade de raciocínio e a aplicação correta dos modelos teóricos, enquanto a componente laboratorial avalia a competência prática, o rigor experimental e a capacidade de relacionar teoria e prática.

Deste modo, a articulação entre métodos de ensino e modalidades de avaliação assegura uma formação coerente, equilibrada e orientada para os resultados de aprendizagem definidos.

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 and the defined assessment process are fully aligned with the learning outcomes of the curricular unit. The theoretical-practical classes, which combine the presentation of fundamental concepts with immediate exercise solving and experimental activities, enable students to simultaneously develop theoretical understanding and practical application skills—both central elements of the unit's intended learning outcomes. The structured presentation of content, together with illustrative problems and group work, promotes students' ability to analyse, interpret, and solve problems related to biomedical signals and their processing, ensuring a solid acquisition of essential knowledge.

Similarly, the mini-projects reinforce content consolidation, allowing students to work with real biomedical signals, apply appropriate processing methods to each type of signal, and critically analyse results—activities directly linked to the expected learning outcomes. The preparation of technical reports and their presentation also contributes to the development of transversal skills such as technical communication and information organization.

The assessment process complements this approach by ensuring that the competencies acquired are properly verified. The written final exam evaluates conceptual understanding, reasoning ability, and the correct application of theoretical models, while the laboratory component assesses practical competence, experimental rigor, and the ability to relate theory and practice.

Thus, the alignment between teaching methods and assessment modalities ensures coherent and balanced training oriented toward the defined learning outcomes.

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

1. A. V. Oppenheim, R. W. Schaffer e J. R. Buck, "Discrete-Time Signal Processing", 2nd edition, Prentice-Hall, 1999.
2. Paulo Sérgio Diniz, Eduardo Silva e Sérgio Netto, "Processamento Digital de Sinais – Projecto e Análise de Sistemas", Bookman Editora, 2002.
3. Ortigueira, Manuel Duarte, "Processamento Digital de Sinais", Fundação Calouste Gulbenkian, 2005.
4. Metin Akay, 'Biomedical Signal Processing', Academic Press, 1994.
5. J. P. Teixeira, Caderno de Exercícios para PSB + Conjunto de transparências para PSB, 2025.

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

1. A. V. Oppenheim, R. W. Schaffer e J. R. Buck, "Discrete-Time Signal Processing", 2nd edition, Prentice-Hall, 1999.
2. Paulo Sérgio Diniz, Eduardo Silva e Sérgio Netto, "Processamento Digital de Sinais – Projecto e Análise de Sistemas", Bookman Editora, 2002.
3. Ortigueira, Manuel Duarte, "Processamento Digital de Sinais", Fundação Calouste Gulbenkian, 2005.
4. Metin Akay, 'Biomedical Signal Processing', Academic Press, 1994.
5. J. P. Teixeira, Caderno de Exercícios para PSB + Conjunto de transparências para PSB, 2025.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Programação

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Programação

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Programming

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):

INF

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) - TP-60.0

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:

• Pedro João Soares Rodrigues - 60.0h

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

[sem resposta]

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

*Conceber algoritmos para resolução de problemas de pequena/média complexidade;
Escrever programas que implementam algoritmos de complexidade intermédia;
Aplicar conhecimentos fundamentais da programação, na linguagem Python: Tipos de dados; Variáveis e constantes; Entrada e saída de dados; Operadores e expressões; Estruturas de fluxo condicionais e de repetição.
Funções e parâmetros; Módulos; Estruturas 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):

*Design elementary computer algorithms to solve problems of medium/high complexity; Write programs that implement algorithms of medium/high complexity;
Apply basic knowledge of programming, in Python language: Data types; Variables and constants; Input and output data; Operators and expressions; Conditional and loop flow structures; Functions and parameters; Modules; Data structures.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Conceito de algoritmo; Introdução ao ambiente de desenvolvimento integrado (IDE); Instalação e configuração do IDE; Tipos de dados; Variáveis e constantes; Entrada e saída de dados; Operadores e expressões; Estruturas de fluxo condicionais e de repetição; Funções e parâmetros; Módulos; Estrutura dados (listas, tuplos, dicionários, seqüências, conjuntos e referências).

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Concept of algorithm; Introduction to the Integrated Development Environment (IDE); Installation and configuration of the IDE; Data types; Variables and constants; Input and output data; Operators and expressions; Conditional and loop flow structures; Functions and parameters; Modules; Data structures (Lists, tuples, dictionaries, sequences, sets and references).

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

Os conteúdos programáticos foram definidos tendo em vista a aprendizagem de uma linguagem de programação. Neste sentido, a conceção e posterior implementação de algoritmos permite uma introdução adequada aos conceitos fundamentais de programação. Aquando da apresentação dos conceitos introdutórios sobre as linguagens de programação é dada uma visão geral sobre a exploração e implementação de técnicas de programação orientada ao objeto. Os restantes assuntos são dedicados à aprendizagem da linguagem de programação (linguagem Python).

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 was defined in order to learn a programming language. In this sense, the design and subsequent implementation of algorithms allows an adequate introduction to the fundamental programming concepts. When introducing the introductory concepts on programming languages, an overview is given on the exploration and implementation of object-oriented programming techniques. The remaining issues are devoted to learning the programming language (Python language).

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

No decorrer das aulas, os conceitos teóricos serão introduzidos, através de método expositivo, com evidência e formato na resolução de exercícios práticos. Para além da componente teórica introduzida no início da aula, o restante tempo será despendido através de método ativo de ensino/aprendizagem, suscitando a atividade dos estudantes através da resolução de exercícios práticos. Requer-se ainda que o estudante realize um conjunto de tarefas nas horas não presenciais.

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

During the lectures, the theoretical concepts will be introduced, through an expository method, with evidence and format in the resolution of practical exercises. In addition to the theoretical component introduced at the beginning of the lesson, the rest of the time will be spent through an active teaching/learning method, stimulating student activity through the resolution of practical exercises. Students are also required to perform practical assignments outside the classes.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação terá a modalidade de trabalhos práticos ao longo de semestre e exame escrito na época de avaliação final e de recurso.

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation uses the modality of practical works during the semester and the examination takes the form of a written test.

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

A metodologia de ensino sustentada em aulas práticas é a mais adequada para atingir os objetivos desta unidade curricular, incluindo avaliações práticas e discussões em grupo, sendo os estudantes incentivados a participar ativamente nas aulas.

A resolução de exercícios de casos de prática simulada e a realização de trabalhos práticos permitirá a consolidação gradual dos conhecimentos.

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

The teaching methodology supported in practical classes is the most adequate to achieve the objectives of this curricular unit, including practical evaluations and group discussions, and the students are encouraged to participate actively in the classes.

The resolution of exercises of simulated practice cases and the accomplishment of practical work will allow the gradual consolidation of knowledge.

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

-Ernesto Costa, "Programação em Python - Fundamentos e Resolução de Problemas", Tecnologias de Informação, FCA, 2015.

-João Pavão Martins, "Programação em Python Introdução à programação utilizando múltiplos paradigmas", IST - Instituto Superior Técnico, 2015.

-"Fluent Python Clear, Concise, And Effective Programming, O'Reilly Media, 2015.

-Luciano Ramalho, Sandeep Nagar, "Introduction to Python for Engineers and Scientists", Apress, 2017.

-John V. Guttag, "Introduction to Computation and Programming Using Python", MIT Press Ltd, 2016.

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

-Ernesto Costa, "Programação em Python - Fundamentos e Resolução de Problemas", Tecnologias de Informação, FCA, 2015.

-João Pavão Martins, "Programação em Python Introdução à programação utilizando múltiplos paradigmas", IST - Instituto Superior Técnico, 2015.

-"Fluent Python Clear, Concise, And Effective Programming, O'Reilly Media, 2015.

-Luciano Ramalho, Sandeep Nagar, "Introduction to Python for Engineers and Scientists", Apress, 2017.

-John V. Guttag, "Introduction to Computation and Programming Using Python", MIT Press Ltd, 2016.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.17. Observações (EN):***[sem resposta]***Mapa III - Projeto****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Projeto***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Project***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***PRJ***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***PRJ***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) - 0-60.0***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:***• Joana Andréa Soares Amaral - 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):***No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:*

- 1. Utilizar de forma autónoma as técnicas e metodologias trabalhadas no projeto, com apoio tutorial, no âmbito da Tecnologia Biomédica;*
- 2. Aplicar e consolidar os conhecimentos adquiridos nas várias áreas científicas e respetivas unidades curriculares;*
- 3. Integrar conhecimentos e competências numa perspetiva profissional, demonstrando capacidade para resolver problemas e enfrentar novos desafios;*
- 4. Pesquisar, seleccionar e analisar informação bibliográfica relevante, incluindo literatura científica, documentação técnica, regulamentos e normas aplicáveis.*
- 5. Elaborar relatórios, documentos de síntese, análises críticas, propostas de projeto ou soluções técnicas fundamentadas na informação recolhida e no seu aprofundamento.*
- 6. Desenvolver competências de comunicação oral e escrita, discutindo de forma crítica, rigorosa e sustentada os métodos e resultados obtidos no projeto.*

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 curricular unit, the student should be able to:

Use autonomously the techniques and methodologies developed in the project, with tutorial support, within the scope of Biomedical Technology;

Apply and consolidate the knowledge acquired in the various scientific areas and corresponding curricular units;

Integrate knowledge and competences from a professional perspective, demonstrating the ability to solve problems and address new challenges;

Search for, select and analyse relevant bibliographic information, including scientific literature, technical documentation, regulations and applicable standards;

Prepare reports, synthesis documents, critical analyses, project proposals or technical solutions grounded in the information collected and its further development;

Develop oral and written communication skills, discussing the methods and results obtained in the project in a critical, rigorous and well-supported manner.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Escrita técnica de relatórios. Qualidade profissional nas apresentações. Projeto e metodologia. Criatividade. Segurança. Responsabilidade, utilização de normas e códigos de ética. Os projetos são no âmbito da tecnologia biomédica e das suas áreas científicas.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Technical report writing. Professional quality in presentations. Project design and methodology. Creativity. Safety. Responsibility, use of standards and codes of ethics. The projects fall within the scope of biomedical technology and its scientific areas.

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

A ênfase na escrita técnica de relatórios e na qualidade profissional das apresentações sustenta os objetivos relativos à comunicação oral e escrita e à elaboração de documentos rigorosos e fundamentados. Os temas de projeto e metodologia, criatividade e responsabilidade permitem ao estudante aplicar e integrar conhecimentos adquiridos nas diferentes unidades curriculares, desenvolvendo autonomia na utilização de técnicas e abordagens relevantes. A inclusão de aspetos de segurança, normas e códigos de ética assegura a consolidação de práticas profissionais adequadas e prepara o estudante para enfrentar novos desafios no contexto da sua futura atividade. O enquadramento dos projetos nas áreas científicas da Tecnologia Biomédica reforça a coerência entre conteúdos, métodos e resultados de aprendizagem previstos.

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

The emphasis on technical report writing and professional-quality presentations supports the learning outcomes related to oral and written communication and the production of rigorous, well-grounded documents. The focus on project design and methodology, creativity, and responsibility enables students to apply and integrate knowledge acquired across different curricular units, fostering autonomy in the use of relevant techniques and approaches. The inclusion of safety aspects, standards, and codes of ethics strengthens the consolidation of appropriate professional practices and prepares students to address new challenges in their future professional activity. The alignment of the projects with the scientific areas of Biomedical Technology further reinforces the coherence between the contents, teaching methods, and intended learning outcomes.

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

A metodologia de ensino baseia-se num modelo pedagógico centrado no estudante, promovendo aprendizagem ativa através do desenvolvimento de um projeto individual ou em pequeno grupo de dois elementos, proposto por um orientador. O docente elabora um plano de trabalhos ajustado ao tema, garantindo a estrutura necessária para a progressão autónoma do estudante. A aprendizagem com orientação tutorial, através de reuniões periódicas de acompanhamento, nas quais são discutidos métodos, resultados e dificuldades. O estudante é responsável pela pesquisa, seleção e análise da bibliografia relevante, bem como pela implementação prática do projeto, frequentemente em contexto laboratorial, aplicando técnicas, normas e procedimentos adequados à Tecnologia Biomédica. O trabalho culmina na elaboração de um relatório de projeto e na apresentação pública dos resultados, reforçando competências de comunicação, pensamento crítico e integração de conhecimentos. Este modelo privilegia a autonomia e a resolução de problemas relacionados com a área Biomédica.

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 methodology is based on a student-centred pedagogical model, promoting active learning through the development of an individual project or a two-student group project proposed by a supervisor. The instructor prepares a work plan tailored to the project topic, ensuring the structure needed for the student's autonomous progression. Learning takes place under tutorial guidance, through regular supervision meetings in which methods, results and difficulties are discussed. The student is responsible for searching, selecting and analysing relevant bibliography, as well as for the practical implementation of the project—often in a laboratory context—applying appropriate techniques, standards and procedures in Biomedical Technology. The work culminates in the preparation of a project report and the public presentation of results, reinforcing communication skills, critical thinking and knowledge integration. This model promotes autonomy and problem-solving within the Biomedical field.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação decorrerá mediante a realização de um relatório e apresentação final do projeto.

- Avaliação do relatório de Projeto por um júri - 75%
- Apresentação oral e discussão perante um júri - 25%

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment will be carried out through the submission of a written report and the final presentation of the project.

- Evaluation of the Project Report by a panel – 75%
- Oral presentation and discussion before a panel – 25%

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 — desenvolvimento de um projeto orientado, pesquisa autónoma, trabalho prático e acompanhamento tutorial — permitem ao estudante aplicar e integrar conhecimentos, desenvolver autonomia e resolver problemas, em alinhamento direto com os objetivos de aprendizagem. A avaliação através de relatório técnico e apresentação pública assegura a verificação das competências previstas, nomeadamente comunicação oral e escrita, e análise crítica de resultados. Assim, ensino e avaliação articulam-se de forma coerente 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 adopted—development of a supervised project, autonomous research, practical work, and tutorial guidance—enable students to apply and integrate knowledge, develop autonomy, and solve problems, in direct alignment with the learning outcomes. Assessment through a technical report and public presentation ensures verification of the intended competences, namely oral and written communication and critical analysis of results. Thus, the teaching and assessment methods are coherently articulated with the defined learning outcomes.

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

A bibliografia recomendada será adaptada a cada Projeto.

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

The recommended bibliography will be adapted to each project.

4.2.17. Observações (PT):

Cada projeto é submetido por um orientador que deverá efetuar um plano de trabalhos. Os alunos escolhem o projeto mediante a sua preferência, sendo seriados em caso de um projeto ser escolhido por mais do que um aluno/grupo de 2 alunos.

4.2.17. Observações (EN):

Each project is submitted by a supervisor, who must prepare a work plan. Students choose their project according to their preferences, and selection is ranked in cases where a project is chosen by more than one student or group of two students.

Mapa III - Química Geral

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Química Geral

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

General Chemistry

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***QB***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***CHB***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; TP-30.0***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:***• Helder Teixeira Gomes - 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. Recordar os conhecimentos sobre a classificação, estados físicos e propriedades físicas e químicas da matéria*
- 2. Definir conceitos fundamentais sobre reações químicas, escrita e acerto de equações químicas*
- 3. Descrever conceitos fundamentais sobre o estado gasoso e respetivas propriedades*
- 4. Reconhecer conceitos fundamentais sobre termodinâmica*
- 5. Compreender e aplicar conceitos fundamentais sobre cinética química*
- 6. Aplicar conceitos fundamentais sobre equilíbrio químico*
- 7. Descrever os conceitos básicos sobre eletroquímica*

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 learner is expected to be able to:*

- 1. Know the general classification, physical states, physical and chemical properties of matter*
- 2. Define basic concepts on chemical reactions, writing and balance of chemical equations*
- 3. Describe basic concepts on the gaseous state and respective properties*
- 4. Know the basic concepts on thermodynamics*
- 5. Comprehend and manipulate the basic concepts on kinetic chemistry*
- 6. Operate the basic concepts on chemical equilibrium*
- 7. Describe and use the basic concepts on electrochemistry*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. As Ferramentas da Química
2. Átomos, Moléculas e Iões
3. Relações Mássicas em Reações Químicas
4. Reações em Solução Aquosa
5. O Estado Gasoso
6. Termoquímica
7. Propriedades Físicas das Soluções
8. Cinética Química
9. Equilíbrio Químico em Soluções Aquosas
10. Equilíbrios de Ácido-Base: Propriedade Gerais
11. Equilíbrios Ácido-Base e de Solubilidade
12. Entropia, Energia de Gibbs e Equilíbrio
13. Eletroquímica

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Chemistry: the Study of Change
2. Atoms, Molecules and Ions
3. Mass Relationships in Chemical Reactions
4. Reactions in Aqueous Solution
5. Gases
6. Thermochemistry
7. Physical Properties of Solutions
8. Chemical Kinetics
9. Chemical Equilibrium
10. Acids and Bases
11. Acid-Base Equilibria and Solubility Equilibria
12. Entropy, Free Energy and Equilibrium
13. Electrochemistry

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

Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objetivos da unidade curricular dado que o programa foi concebido de forma a permitir ao aluno abordar sequencialmente os diversos aspetos teórico-práticos de química geral. O estudo dos conteúdos 1 a 4 permite alcançar os objetivos 1 e 2, em particular a aprendizagem da nomenclatura de compostos inorgânicos, a escrita e acerto de equações químicas, a realização de cálculos estequiométricos, assim como a identificação de diferentes tipos de reações que ocorrem em solução aquosa. Para a persecução dos objetivos 3 e 4 são lecionados os tópicos 5, 6 e 12, nos quais se aborda o estado gasoso e as relações termodinâmicas envolvidas nas reações químicas. Os conteúdos 7 a 11 permitem atingir os objetivos 5 e 6, sendo o objetivo 7 alcançado com o conteúdo 13, dedicado à eletroquímica.

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

The course contents are consistent with the objectives of the course unit since the program was designed to allow the students to approach sequentially the diverse theoretical and practical aspects of general chemistry. The study of the contents 1 to 4 allows to achieve objectives 1 and 2, in particular to learn the nomenclature of inorganic compounds, to write and balance chemical equations, to perform stoichiometric calculations, as well as to identify different types of reactions that occur in aqueous solution. The study of the contents 5, 6 and 12 enable the accomplishment of the objectives 3 and 4, in which emphasis is given to the gaseous state and to the thermodynamic relationships involved in chemical reactions. The contents 7 to 11 allow to achieve objectives 5 and 6, while objective 7 is achieved by studying the content 13, dedicated to electrochemistry.

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

Aulas teóricas de exposição de conceitos teóricos seguidos de apresentação, análise e discussão de exemplos de aplicação. Aulas práticas de resolução acompanhada de exercícios de aplicação e esclarecimento de dúvidas relativas a exercícios propostos para a resolução no período não presencial.

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

Theory for exposition of theoretical concepts, followed by discussion of the exposed theory based on analysis of some practical examples. Practical classes with supervised resolution of some application exercises and clarification of possible doubts on the resolution of the proposed exercises for the non-contact period.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.14. Avaliação (PT):

Alternativas de avaliação:

1. Avaliação Distribuída
 - Prova Intercalar Escrita - 33%
 - Prova Intercalar Escrita - 33%
 - Exame Final Escrito - 34%
2. Avaliação por Exame Final
 - Exame Final Escrito - 100%
3. Alunos com Estatuto de Trabalhador-Estudante
 - Exame Final Escrito - 100%

4.2.14. Avaliação (EN):

Alternative assessment methods:

1. Distributed Assessment
 - Intermediate Written Test - 33%
 - Intermediate Written Test - 33%
 - Final Written Exam - 34%
2. Final Exam Assessment
 - Final Written Exam - 100%
3. Assessment for Student Workers
 - Final Written Exam - 100%

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

Nesta unidade curricular pretende-se que os estudantes adquiram competências relacionadas com os princípios básicos da química geral. A metodologia de ensino compreende períodos de contacto com exposição de conceitos teóricos fundamentais de química geral, incluindo sempre exemplos simples de aplicação, e períodos de contacto dedicados à resolução acompanhada de exercícios e à análise crítica de resultados, com o objetivo de desenvolver nos estudantes autonomia na identificação dos vários tópicos inerentes à unidade curricular. No período não-presencial prevê-se o estudo aprofundado dos conceitos teóricos lecionados e a resolução de exercícios propostos, permitindo reforçar o desenvolvimento de autonomia por parte dos alunos na resolução de problemas de química geral.

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

In this course unit it is expected that the students acquire competences about the basic principles of general chemistry. The teaching methodology includes periods of contact for exposition of fundamental theoretical concepts of general chemistry, always considering simple examples of application, and periods of contact dedicated to the supervised resolution of exercises and to the critical analysis of the obtained results, with the objective to develop the students autonomy for the identification of the several topics associated to the course unit. In the non-contact period the students are expected to deepen the study of the theoretical topics taught during the contact periods and to solve proposed exercises, allowing to strengthen the development of autonomy by the students to solve problems related to general chemistry.

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

1. J. Overby, Raymond Chang, *Chemistry*, 14th edition, McGraw-Hill, 2017.
2. K. W. Whitten, R. E. Davis, L. Peck, G. G. Stanley, *Chemistry*, 10th edition, Brooks/Cole, 2013.
3. P. Atkins, L. Jones, *Chemistry: Molecules, Matter and Change*, 4th edition, Freeman, 2000.
4. J. B. Russel, *Química Geral*, 2ª edição, McGraw-Hill, 1992.

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

1. J. Overby, Raymond Chang, *Chemistry*, 14th edition, McGraw-Hill, 2017.
2. K. W. Whitten, R. E. Davis, L. Peck, G. G. Stanley, *Chemistry*, 10th edition, Brooks/Cole, 2013.
3. P. Atkins, L. Jones, *Chemistry: Molecules, Matter and Change*, 4th edition, Freeman, 2000.
4. J. B. Russel, *Química Geral*, 2ª edição, McGraw-Hill, 1992.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Química Orgânica

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Química Orgânica***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Organic Chemistry***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***QB***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***CHB***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; TP-30.0***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 Olga de Amorim e Sá Ferreira - 6.0h***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. Explicar a relevância dos compostos orgânicos no contexto da tecnologia biomédica.*
- 2. Compreender a estrutura atômica e molecular, as ligações químicas e as estruturas e propriedades moleculares.*
- 3. Reconhecer diferentes grupos funcionais e utilizar a nomenclatura dos compostos orgânicos.*
- 4. Explicar as propriedades físicas dos compostos orgânicos com base nas forças intermoleculares.*
- 5. Realizar análises conformacionais de compostos.*
- 6. Compreender os conceitos de isomerismo, estereoisomerismo e quiralidade. Reconhecer e representar estereoisómeros.*
- 7. Adquirir conceitos fundamentais sobre os principais tipos gerais de reações orgânicas. Conhecer as principais reações dos alcenos, alcinos e haletos de alquila e explicar os seus mecanismos. Compreender as principais reações de hidrocarbonetos derivados do benzeno, de famílias de compostos orgânicos com o grupo carbonilo e de aminas.*

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. Explain the relevance of organic compounds in the biomedical technology context.*
- 2. Understand atomic and molecular structure, chemical bonds, and molecular structures and properties.*
- 3. Recognize different functional groups and use the nomenclature of organic compounds.*
- 4. Explain the physical properties of organic compounds based on intermolecular forces.*
- 5. Perform conformational analyses of compounds.*
- 6. Understand the concepts of isomerism, stereoisomerism, and chirality. Recognize and represent stereoisomers.*
- 7. Acquire fundamental concepts about the main general types of organic reactions. Know the main reactions of alkenes, alkynes, and alkyl halides and explain their mechanisms. Understand the main reactions of hydrocarbons derived from benzene, families of organic compounds with the carbonyl group, and amines.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Importância dos compostos orgânicos e suas aplicações.
2. Estrutura das moléculas orgânicas (ligações iônicas e covalentes; hibridizações de orbitais; princípios fundamentais de ressonância).
3. Estrutura, nomenclatura e propriedades físico-químicas das principais famílias de compostos orgânicos.
4. Conceitos fundamentais sobre as forças intermoleculares e as propriedades físicas das substâncias.
5. Análise conformacional dos alcanos de cadeia aberta e do ciclohexano e seus derivados dissubstituídos.
6. Estereoquímica (isômeros constitucionais e estereoisômeros; diastereômeros e enantiômeros; quiralidade e atividade ótica; nomenclatura de estereoisômeros).
7. Reações de compostos orgânicos (principais reações de alkenos e alcinos, e respetivos mecanismos; reações de substituição nucleofílica, SN1 e SN2, e de eliminação, E1 e E2; reações de hidrocarbonetos derivados do benzeno, de diferentes famílias de compostos orgânicos que possuem o grupo carbonilo e de aminas).

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Importance of organic compounds and their applications.
2. Structure of organic molecules (ionic and covalent bonds; orbital hybridizations; fundamental principles of resonance).
3. Structure, nomenclature, and physicochemical properties of the main families of organic compounds.
4. Fundamental concepts of intermolecular forces and physical properties of substances.
5. Conformational analysis of open-chain alkanes and cyclohexane and their disubstituted derivatives.
6. Stereochemistry (constitutional isomers and stereoisomers; diastereomers and enantiomers; chirality and optical activity; nomenclature of stereoisomers).
7. Reactions of organic compounds (main reactions of alkenes and alkynes, and their respective mechanisms; nucleophilic substitution reactions, SN1 and SN2, and elimination reactions, E1 and E2; reactions of hydrocarbons derived from benzene, of different families of organic compounds that have the carbonyl group, and of amines).

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

A unidade curricular começa por evidenciar a importância dos compostos orgânicos em diferentes áreas da tecnologia biomédica, em linha com o Objetivo 1. No Capítulo 2, o estudo dos conceitos básicos da estrutura molecular orgânica permite atingir o Objetivo 2. O Capítulo 3 aborda a estrutura, a nomenclatura e as propriedades físico-químicas das principais famílias de compostos orgânicos, em linha com o Objetivo 3. No Capítulo 4, serão introduzidos conceitos fundamentais sobre forças intermoleculares, relacionando-os com as propriedades físicas dos compostos orgânicos (Objetivo 4). No Capítulo 5, será realizada a análise conformacional de compostos modelo de acordo com o Objetivo 5. No Capítulo 6, serão introduzidos conceitos estereoquímicos essenciais para o reconhecimento e a representação de estereoisômeros, em linha com o Objetivo 6. No Capítulo 7, serão estudadas as principais reações de compostos orgânicos, em linha com o Objetivo 7.

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

The curricular unit begins by emphasizing the importance of organic compounds across different areas of biomedical technology, in line with Objective 1. In Chapter 2, the study of basic concepts of organic molecular structure enables the fulfillment of Objective 2. Chapter 3 addresses the structure, nomenclature, and physicochemical properties of the main families of organic compounds in line with Objective 3. In Chapter 4, fundamental concepts of intermolecular forces will be introduced and related to the physical properties of organic compounds (Objective 4). In Chapter 5, the conformational analysis of model compounds will be carried out to fulfill Objective 5. In Chapter 6, essential stereochemical concepts for the recognition and representation of stereoisomers will be introduced, fulfilling Objective 6. In Chapter 7, the main reactions of organic compounds will be studied, in line with Objective 7.

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

As aulas teórico-práticas da unidade curricular serão ministradas por meio de metodologias de aprendizagem ativas, intercaladas com períodos expositivos. As atividades de aprendizagem ativa, individuais e colaborativas, incluem resolução de problemas e de questões-aula, discussão em pequenos grupos, atividades "think-pair-share", pesquisas curtas de conceitos, revisão por pares, entre outras. As atividades relacionadas com a análise conformacional (Capítulo 5) e com a estereoquímica (Capítulo 6) serão apoiadas adicionalmente pela utilização de modelos tridimensionais de estruturas moleculares e de software científico para representação de estruturas 2D e 3D de moléculas orgânicas. Serão ainda discutidos diversos estudos de caso sobre mecanismos de reação, com aplicações em diversos campos da tecnologia biomédica.

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 theoretical and practical classes of this curricular unit will be taught using active learning methodologies, interspersed with expository periods. Active learning activities, both individual and collaborative, include problem-solving and answering class questions, small group discussions, "think-pair-share" activities, short concept research, peer review, among others.

Activities related to conformational analysis (Chapter 5) and stereochemistry (Chapter 6) will be further supported by the use of three-dimensional models of molecular structures and scientific software for representing 2D and 3D structures of organic molecules.

Several case studies on reaction mechanisms, with applications in various fields of biomedical technology, will also be discussed.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação incluirá duas provas intercalares escritas, cada uma com peso de 30%; a participação em atividades de avaliação contínua durante as aulas (10%); e a apresentação e a discussão individuais de um caso de estudo (30%).

A primeira prova abordará o conteúdo lecionado nos capítulos 1-4, e a segunda, os capítulos 5-6.

O estudo de caso incidirá sobre a produção de um dado composto escolhido pelo estudante e validado pelo docente, e deverá incluir a discussão do mecanismo de reação de síntese proposto e de aspetos relacionados (vantagens, desvantagens, reações paralelas, custo e toxicidade de reagentes, solventes e catalisadores, e processos de produção industrial). O trabalho será incluído num relatório final escrito e numa apresentação que serão objeto de avaliação no final do semestre.

Na época de recurso, será realizado um exame global (30%).

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment will include two written midterm exams, each worth 30%; participation in continuous assessment activities during classes (10%); and the individual presentation and discussion of a case study (30%).

The first exam will cover the material taught in chapters 1-4, and the second, chapters 5-6.

The case study will focus on the production of a given compound chosen by the student and validated by the professor, and should include a discussion of the proposed synthesis reaction mechanism and related aspects (advantages, disadvantages, side reactions, cost and toxicity of reagents, solvents, and catalysts, and industrial production processes). The work will be included in a final written report and a presentation, both of which will be assessed at the end of the semester.

In the resit period, a comprehensive exam (30%) will be conducted.

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 expositivas e ativas adotadas visam atingir os objetivos desta unidade curricular, promovendo o envolvimento dos estudantes na aquisição e aplicação dos conhecimentos necessários, de forma incremental ao longo do semestre. As atividades realizadas durante as aulas permitirão que o estudante e o docente realizem uma avaliação formativa contínua. Na primeira parte, o cumprimento dos objetivos de aprendizagem 2 a 4, relacionados com a estrutura das moléculas, as forças intermoleculares e as propriedades físicas, também será avaliado num primeiro teste intercalar escrito. Na segunda parte, os modelos tridimensionais e o software fornecerão aos estudantes ferramentas adicionais para visualizar e compreender a análise conformacional de compostos (Objetivo 5), bem como os principais conceitos relacionados com a estereoquímica (Objetivo 6). Estes conceitos serão avaliados num segundo teste intercalar escrito.

Finalmente, na última parte, o conhecimento adquirido, recorrendo a metodologias de ensino expositivas e ativas sobre os principais tipos de reações orgânicas e respetivos mecanismos, será aplicado ao estudo de diversos casos, em linha com o Objetivo 7.

Em paralelo, cada estudante desenvolverá um trabalho final sobre a síntese de um composto orgânico, aplicando todos os conceitos adquiridos ao longo do semestre.

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

The expository and active teaching methodologies adopted aim to achieve the objectives of this discipline, promoting student involvement in the acquisition and application of necessary knowledge, incrementally throughout the semester. The activities carried out during classes will allow the student and the teacher to perform continuous formative assessment. In the first part, the fulfillment of learning objectives 2 to 4, related to the structure of molecules, intermolecular forces and physical properties, will also be assessed in a first written interim test. In the second part, three-dimensional models and software will provide students with additional tools to visualize and understand the conformational analysis of compounds (Objective 5), as well as the main concepts related to stereochemistry (Objective 6). These concepts will be assessed in a second written interim test.

Finally, in the last part, the knowledge acquired, using expository and active teaching methodologies on the main types of organic reactions and their respective mechanisms, will be applied to the study of several cases, in accordance with Objective 7.

In parallel, each student will develop a final project on the synthesis of an organic compound, applying all the concepts acquired throughout the semester.

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

1. T. W. Graham Solomons, C. B. Fryhle, S. A. Snyder, *Organic Chemistry, 12th edition*, Wiley, 2017.
2. T. W. Graham Solomons, C. B. Fryhle, S. A. Snyder, *Organic Chemistry - Study guide and solutions manual, 12th edition*, Wiley, 2016.
3. J. McMurry, *Organic Chemistry, 9th Edition*, Thomson, 2016.
[https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Organic_Chemistry/Map%3A_Organic_Chemistry_\(McMurry\)](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Organic_Chemistry/Map%3A_Organic_Chemistry_(McMurry))
4. Software ACD/ChemSketch, Advanced Chemistry Development, Inc., Canada, www.acdlabs.com/products/chemsketch, 2025.
5. https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Organic_Chemistry

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

1. T. W. Graham Solomons, C. B. Fryhle, S. A. Snyder, *Organic Chemistry, 12th edition*, Wiley, 2017.
2. T. W. Graham Solomons, C. B. Fryhle, S. A. Snyder, *Organic Chemistry - Study guide and solutions manual, 12th edition*, Wiley, 2016.
3. J. McMurry, *Organic Chemistry, 9th Edition*, Thomson, 2016.
[https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Organic_Chemistry/Map%3A_Organic_Chemistry_\(McMurry\)](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Organic_Chemistry/Map%3A_Organic_Chemistry_(McMurry))
4. Software ACD/ChemSketch, Advanced Chemistry Development, Inc., Canada, www.acdlabs.com/products/chemsketch, 2025.
5. https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Organic_Chemistry

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

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

Segurança da Informação

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Information Security

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

OP

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

OP

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

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:

- Isabel Maria Lopes - 60.0h

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

[sem resposta]

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

- a) Reconhecer a importância das questões de segurança dos sistemas de informação;
- b) Identificar os principais tipos de vulnerabilidades, vetores de ataque aos sistemas de informação e soluções para as minimizar;
- c) Compreender as principais normas de segurança e privacidade;
- d) Distinguir os principais tipos de cifras e algoritmos criptográficos e os seus cenários de uso;
- e) Proteger a informação, por meio da gestão de riscos e controlos adequados.

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

- a) Recognize the importance of information systems security issues;
- b) Identify the main types of vulnerabilities, attack vectors to information systems and solutions to minimize them;
- c) Understand the main security and privacy standards;
- d) Distinguish the main types of ciphers and cryptographic algorithms and their usage scenarios;
- e) Protect information through risk management and appropriate controls.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Fundamentos de segurança da informação;
2. Ameaças de segurança e boas práticas;
3. Normas de segurança e de privacidade;
4. Fundamentos da criptografia;
5. Sistema de gestão de segurança da informação.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Information security fundamentals;
2. Security threats and best practices;
3. Security and privacy standards;
4. Cryptography Fundamentals;
5. Information security management system.

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

Os conteúdos 1. a 5. têm correspondência nos objetivos de aprendizagem a) a e), respetivamente.

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

Contents 1. to 5. correspond to learning objectives a) to e), respectively.

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

A UC será desenvolvida com metodologias diversificadas, combinando aulas expositivas, análise de casos reais, debates em grupo e estudo orientado a normas como as ISO/IEC 27000, que abordam os Sistemas de Gestão da Segurança da Informação. Esta abordagem integra teoria e prática, promovendo o desenvolvimento de competências técnicas e comportamentais alinhadas às exigências do mercado de segurança da informação.

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

The UC will be developed with diverse methodologies, combining lectures, analysis of real cases, group debates and study oriented to standards such as ISO/IEC 27000, which address Information Security Management Systems. This approach integrates theory and practice, promoting the development of technical and behavioral skills aligned with the requirements of the information security market.

4.2.14. Avaliação (PT):

- Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
- Trabalhos Práticos – 75 % (Três trabalhos, cada 25%)
 - Exame Final Escrito - 25%
- Alternativa 2 - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso, Especial)
- Trabalhos Práticos – 60 % (Três trabalhos, cada 20%)
 - Exame Final Escrito - 40%

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.14. Avaliação (EN):**

Alternative 1 - (Regular, Student Worker) (Final)

- Practical Assignments – 75% (Three assignments, 25% each)

- Final Written Exam - 25%

Alternative 2 - (Regular, Student Worker) (Supplementary, Special)

- Practical Assignments – 60% (Three assignments, 20% each)

- Final Written Exam - 40%

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

Os objetivos de aprendizagem da UC estão em consonância com os métodos de ensino, assegurando a aquisição de conhecimentos, aptidões e competências essenciais na área da segurança da informação. As aulas expositivas proporcionam aos estudantes a compreensão dos fundamentos teóricos, permitindo-lhes reconhecer a importância da segurança nos sistemas de informação, compreender as normas de segurança e distinguir os principais tipos de algoritmos criptográficos e os seus cenários de aplicação. A avaliação de casos concretos e as discussões coletivas incentivam o raciocínio crítico e a solução cooperativa de problemas, auxiliando na deteção de vulnerabilidades e ataque, além de auxiliar na determinação de soluções concretas. Essas abordagens, aliadas ao estudo direcionado de normas e boas práticas, habilitam os alunos a salvaguardar a informação por meio da administração de riscos e estabelecimento de controles apropriados, preparando-os para lidar com os desafios reais do mercado de trabalho.

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

The UC's learning objectives are in line with the teaching methods, ensuring the acquisition of essential knowledge, skills and competencies in the area of information security. Expository classes provide students with an understanding of the theoretical foundations, allowing them to recognize the importance of security in information systems, understand security standards and distinguish the main types of cryptographic algorithms and their application scenarios.

The evaluation of concrete cases and collective discussions encourage critical reasoning and cooperative problem solving, helping to detect vulnerabilities and attacks, as well as helping to determine concrete solutions. These approaches, combined with the targeted study of standards and good practices, enable students to safeguard information through risk management and the establishment of appropriate controls, preparing them to deal with the real challenges of the job market.

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

1. Silva, P., Carvalho, H., Torres, C. (2003). Segurança dos Sistemas de Informação – Gestão Estratégica da Segurança Empresarial, Centro Atlântico.

2. Pfleeger, Charles P., Pfleeger, Shari L. (2006). Security in Computing, Fourth Edition, Prentice Hall PTR.

3. Correia M., Sousa, P. (2010), Segurança no software, Lidel.

4. Boavida, F., Bernardes, M. (2013), Introdução à Criptografia, FCA.

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

1. Silva, P., Carvalho, H., Torres, C. (2003). Segurança dos Sistemas de Informação – Gestão Estratégica da Segurança Empresarial, Centro Atlântico.

2. Pfleeger, Charles P., Pfleeger, Shari L. (2006). Security in Computing, Fourth Edition, Prentice Hall PTR.

3. Correia M., Sousa, P. (2010), Segurança no software, Lidel.

4. Boavida, F., Bernardes, M. (2013), Introdução à Criptografia, FCA.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

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

Termodinâmica Aplicada

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Applied Thermodynamics

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***FIS***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***PHY***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; TP-30.0***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:***• Simão Pedro de Almeida Pinho - 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 UC o aluno deve ser capaz de:*

- 1. Conhecer as propriedades termodinâmicas, as relações entre elas e os estados de equilíbrio termodinâmico.*
- 2. Determinar as propriedades termodinâmicas de substâncias puras e sistemas.*
- 3. Aplicar as relações de conservação de massa e energia em sistemas fechados e volumes de controlo.*
- 4. Adquirir conhecimentos em diferentes potenciais intermoleculares e seus impactos no comportamento da matéria.*
- 5. Compreender o formalismo para a descrição de sistemas multicomponente. Efetuar cálculos do equilíbrio de fases e aplicar em sistemas contendo eletrólitos, polímeros ou biomoléculas.*
- 6. Compreender o conceito de espontaneidade e o de estado padrão em reações bioquímicas. Efetuar cálculos de equilíbrio ácido-base, eletroquímico e de acoplamento de reações em sistemas 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):*At the end of the curricular unit, the student should be able to:*

- 1. Understanding thermodynamic properties, the relationships between them and thermodynamic equilibrium states.*
- 2. Determine the thermodynamic properties of pure substances and systems.*
- 3. Apply conservation of mass and energy relationships in closed systems and control volumes.*
- 4. Recognize the importance of the interactions between molecules and its impact on the properties of substances.*
- 5. Understand the thermodynamic formalism for the description of multicomponent systems. Calculate phase equilibria, in particular for systems containing.*
- 6. Apply the concepts of a spontaneous process and the standard state in biochemical reactions. Make calculations for acid-base equilibria, electrochemistry and coupling reactions in biological systems.*

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Grandezas físicas, propriedades, equilíbrio, processos e ciclos
2. Pressão, temp. e escalas; calor específico e latente
3. Subs. puras e mudança de fase; diag./superfícies $P-v-T$; tabelas de propriedades.; eqs. dos gases e diag. de compressib.
4. Sistemas termod. fechados/abertos (VC)
5. Interações fronteira: calor, trab. exp./comp., elétrico e fluxos de massa
6. Conservação de massa e 1.ª Lei (energia)
7. Estados da Matéria e Forças Intermoleculares
 - Fundamentos de Química-Física
 - Forças eletrostáticas, London, dipolos ind., pontes H.
 - Momento dipolar, const. dielétrica, polarizabilidade
8. Equilíbrio de Fases e Químico
 - Mudança de fase; eq. Clausius-Clapeyron
 - Regra das fases de Gibbs; Teorema de Duhem; eqs. ELV; leis de Raoult e Henry
 - Margules 2.ª ord.; soluções regulares; UNIFAC
 - Equil. LL, LLV, SL; diag. de fase; props. coligativas
 - Equil. químico: K, efeito da T, K-composição; reações gasosas e líquidas
 - Sistemas com eletrólitos, proteínas, aa, antibióticos; reações acopladas

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Physical quantities, thermodynamic properties, equilibrium, processes and cycles
2. Pressure, temp. and scales; specific/latent heat
3. Pure substances, phase change; $P-v-T$ diagrams; property tables; gas equations and compressibility
4. Thermodynamic systems: closed, open (CV)
5. Boundary interactions: heat, expansion/compression work, electrical work, mass flows
6. Mass conservation and 1st Law (energy)
7. States of Matter & Intermolecular Forces
 - Physicochemical basics
 - Electrostatic, London, induced-dipole, H-bond forces
 - Dipole moment, dielectric constant, polarizability
8. Phase & Chemical Equilibria
 - Phase change; Clausius-Clapeyron
 - Gibbs phase rule; Duhem; VLE eqs.; Raoult, Henry
 - Margules 2nd-order; regular solutions; UNIFAC
 - LL, LLV, SL equilibria; phase diagrams; colligative properties
 - Chemical equilibria: K, temperature effect, K-composition; reactive gas/liquid systems
 - Systems with electrolytes, proteins, AAs, antibiotics; coupled reactions

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

Os conteúdos programáticos propostos são coerentes com os objetivos de aprendizagem definidos. Os pontos 1–6 introduzem grandezas, propriedades e equilíbrios termodinâmicos, permitindo conhecer e determinar propriedades de substâncias puras e sistemas (Objetivo de Aprendizagem, OA1–2) e aplicar conservação de massa e energia em sistemas fechados e abertos (OA3). Os tópicos sobre estados da matéria, forças intermoleculares e parâmetros de química-física (ponto 7) suportam o OA4. O estudo de equilíbrios de fases, de soluções e de sistemas com eletrólitos, polímeros e biomoléculas (ponto 8) concretiza o OA5. Finalmente, o tratamento de equilíbrios químicos, ácido-base e reações acopladas em sistemas biológicos permite compreender espontaneidade, estados padrão e efetuar cálculos em bioquímica (OA6).

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

The proposed programme contents are fully coherent with the defined learning outcomes. Topics 1–6 introduce thermodynamic quantities, properties and equilibrium, enabling students to understand and determine the properties of pure substances and systems (LO1–2), and to apply mass and energy conservation in closed systems and control volumes (LO3). The section on states of matter, intermolecular forces and key physico-chemical parameters (Topic 7) supports LO4. The study of phase equilibria, solutions and systems containing electrolytes, polymers and biomolecules (Topic 8) addresses LO5. Finally, the treatment of chemical equilibrium, acid–base systems, electrochemical relations and coupled reactions in biological contexts enables students to understand spontaneity, standard states and to perform biochemical equilibrium calculations (LO6).

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

Exposição teórica dos conceitos e ferramentas fundamentais para a compreensão, aplicação, análise e cálculo relacionados com a matéria. Apresentação de exemplos práticos e resolução de exercícios tipo. Resolução de exercícios de aplicação acompanhada com a análise crítica dos resultados. Apreciação de exercícios propostos para trabalho de casa. Desenvolvimento de projetos de aplicação.

**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):**

Theoretical analysis of fundamental tools and concepts for the comprehension, application and calculations in the thermodynamics area. Presentation of practical examples and model exercises. Problem solving and critical analysis of the results. Evaluation of homework. Development of application projects.

4.2.14. Avaliação (PT):

1. Alternativa 1 - 2 testes durante o semestre - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
 - Prova Intercalar Escrita - 50% (Primeiro Teste a meio do semestre. Nota mínima exigida (35%).)
 - Prova Intercalar Escrita - 50% (Segundo Teste no final do semestre.)

2. Alternativa 2 - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
 - Exame Final Escrito - 100%

4.2.14. Avaliação (EN):

1. Alternative 1 - 2 tests along the semester - (Regular, Student Worker) (Final)
 - Intermediate Written Test - 50% (First Test at the middle of semester. Minimum grade required (35%).)
 - Intermediate Written Test - 50% (Second Test at the end of semester.)

2. Alternative 2 - (Regular, Student Worker) (Final, Supplementary, Special)
 - Final Written 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 articulam-se diretamente com os objetivos definidos. As aulas teóricas asseguram a aquisição e consolidação dos conceitos fundamentais. As aulas teórico-práticas promovem a aplicação desses conceitos na análise e resolução de problemas típicos de sistemas energéticos. O trabalho autónomo orientado reforça competências de comunicação e autoaprendizagem. Os mecanismos de avaliação, integrando componentes teóricas e práticas, verificam de forma coerente o domínio dos conceitos, a capacidade de aplicação e as competências transversais, garantindo a correspondência entre os resultados de aprendizagem esperados e o desempenho dos estudantes.

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 directly aligned with the defined learning outcomes. The theoretical classes ensure the acquisition and consolidation of fundamental concepts. The theoretical-practical classes promote the application of these concepts in the analysis and resolution of typical energy system problems. Guided independent work reinforces communication skills and self-learning abilities. The assessment methods, combining theoretical and practical components, coherently verify the mastery of concepts, the ability to apply them, and the development of transversal skills, ensuring alignment between the expected learning outcomes and student performance.

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

1. Yunus A. Çengel, Michael A. Boles. *Thermodynamics: an engineering approach*. Boston : McGraw-Hill, cop. 2008.
2. M. J. Moran, H. N. Shapiro. *Fundamentals of engineering thermodynamics: interactive thermodynamics*. John Wiley & Sons, cop. 2008.
3. P. Atkins; J. Keeler and J. de Paula, *Atkins' Physical Chemistry*, 11th Edition, Oxford University Press, 2018.
4. J. M. Smith; M. Swihart; H. C. Van Ness and M. M. Abbott, *Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics*, 9th Edition, McGraw-Hill, 2021.
5. R. Chang, *Physical Chemistry for the Chemical and Biological Sciences*, 3rd Edition, University Science Books, 2000.

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

1. Yunus A. Çengel, Michael A. Boles. *Thermodynamics: an engineering approach*. Boston : McGraw-Hill, cop. 2008.
2. M. J. Moran, H. N. Shapiro. *Fundamentals of engineering thermodynamics: interactive thermodynamics*. John Wiley & Sons, cop. 2008.
3. P. Atkins; J. Keeler and J. de Paula, *Atkins' Physical Chemistry*, 11th Edition, Oxford University Press, 2018.
4. J. M. Smith; M. Swihart; H. C. Van Ness and M. M. Abbott, *Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics*, 9th Edition, McGraw-Hill, 2021.
5. R. Chang, *Physical Chemistry for the Chemical and Biological Sciences*, 3rd Edition, University Science Books, 2000.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Unidade Livre IPB I**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Unidade Livre IPB I***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***IPB` Free Unit I***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***TIPB***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***A/IPB***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) - 0-60.0***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:***[sem resposta]***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***• Joana Andréa Soares Amaral - 0.0h***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***Dependerá da Unidade Curricular ou projeto escolhidos.***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 of the unit or project chosen.***4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):***Dependerá da Unidade Curricular ou projeto escolhidos.***4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):***It will depend of the unit or project chosen.***4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):***Dependerá da Unidade Curricular ou projeto escolhidos.*

**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):**

It will depend of the unit or project chosen.

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

Dependerá da Unidade Curricular ou projeto escolhidos.

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

It will depend of the unit or project chosen.

4.2.14. Avaliação (PT):

Dependerá da Unidade Curricular ou projeto escolhidos.

4.2.14. Avaliação (EN):

It will depend of the unit or project chosen.

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 projeto escolhidos.

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

It will depend of the unit or project chosen.

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

Dependerá da Unidade Curricular ou projeto escolhidos.

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

It will depend of the unit or project chosen.

4.2.17. Observações (PT):

O estudante terá a possibilidade de escolher, de entre as Unidades Curriculares ou projetos formativos oferecidos nas licenciaturas ministradas no IPB.

4.2.17. Observações (EN):

The student will have the possibility to choose, among the Curricular Units or training projects offered in the bachelor taught in IPB.

Mapa III - Unidade Livre IPB II**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Unidade Livre IPB II

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

IPB` Free Unit II

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

TIPB

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

AIPB

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) - 0-60.0***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:***[sem resposta]***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***• Joana Andréa Soares Amaral - 0.0h***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***Dependerá da Unidade Curricular ou projeto escolhidos.***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 of the unit or project chosen.***4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):***Dependerá da Unidade Curricular ou projeto escolhidos.***4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):***It will depend of the unit or project chosen.***4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):***Dependerá da Unidade Curricular ou projeto escolhidos.***4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):***It will depend of the unit or project chosen.***4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):***Dependerá da Unidade Curricular ou projeto escolhidos.***4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):***It will depend of the unit or project chosen.***4.2.14. Avaliação (PT):***Dependerá da Unidade Curricular ou projeto escolhidos.***4.2.14. Avaliação (EN):***It will depend of the unit or project chosen.***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 projeto escolhidos.*

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):

It will depend of the unit or project chosen.

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

Dependerá da Unidade Curricular ou projeto escolhidos.

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

It will depend of the unit or project chosen.

4.2.17. Observações (PT):

O estudante terá a possibilidade de escolher, de entre as Unidades Curriculares ou projetos formativos oferecidos nas licenciaturas ministradas no IPB.

4.2.17. Observações (EN):

The student will have the possibility to choose, among the Curricular Units or training projects offered in the bachelor taught in IPB.

4.3. Unidades Curriculares (opções)

Mapa IV - Opção

4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):

Opção

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):

Option

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

OP

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

OP

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

Semestral 1ºS

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

Semiannual 1st S

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

162.0

4.3.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - OT-0.0; O-60.0

4.3.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.3.7. Créditos ECTS:

6.0

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

4.3.8. Unidades Curriculares filhas:

- Análise de Processos - 6.0 ECTS
- Automação - 6.0 ECTS
- Biomecânica Estrutural - 6.0 ECTS
- Ciência dos Dados - 6.0 ECTS
- Segurança da Informação - 6.0 ECTS

4.3.9. Observações (PT):

A lista de unidades curriculares de opção proposta poderá ser revista e ajustada anualmente pela Comissão de Curso, de forma a assegurar a sua adequação às tendências emergentes da área e às necessidades formativas dos estudantes. Qualquer atualização será submetida à apreciação e aprovação do Conselho Técnico-Científico da Escola, permitindo que o ciclo de estudos mantenha uma oferta formativa atualizada, flexível e alinhada com a evolução científica e tecnológica.

4.3.9. Observações (EN):

The list of proposed option curricular units may be reviewed and adjusted annually by the Course Committee, in order to ensure their adaptation to emerging trends in the area and the training needs of students. Any update will be submitted for consideration and approval by the School's Technical-Scientific Council, allowing the study cycle to maintain an updated, flexible training offer aligned with scientific and technological developments.

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 Pathway

4.4.2. Ano curricular:

1

4.4.3. Plano de Estudos

Unidade Curricular	Área Científica	Duração	Horas Trabalho	Horas Contacto	% HC a distância	Tipo	Opcional	ECTS
Álgebra Linear e Geometria Analítica	MAT	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Bioeletricidade	FIS	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Física Geral	FIS	Semestral 1ºS	162.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Matemática Aplicada I	MAT	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Química Geral	QB	Semestral 1ºS	162.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Biologia Molecular e Celular	CSA	Semestral 2ºS	162.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Biomecânica Aplicada	BeB	Semestral 2ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Eletrónica	ISB	Semestral 2ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Matemática Aplicada II	MAT	Semestral 2ºS	162.0	P: T-0.0; TP-60.0	0.00%		Não	6.0

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**

Química Orgânica	QB	Semestral 2ºS	162.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
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
Anatomo-Fisiopatologia	CSA	Semestral 1ºS	162.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Bioestatística	MAT	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Bioquímica	QB	Semestral 1ºS	162.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Instrumentação Biomédica	ISB	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Programação	INF	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Biomateriais	BeB	Semestral 2ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Biomecânica dos Sólidos e dos Materiais	BeB	Semestral 2ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Desenho e Modelação Computacional	BeB	Semestral 2ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Matemática Computacional	MAT	Semestral 2ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Microbiologia	CSA	Semestral 2ºS	162.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Total: 10								

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
Introdução à Inteligência Artificial	INF	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Processamento de Materiais	BeB	Semestral 1ºS	162.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Processamento de Sinais Biomédicos	ISB	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0
Termodinâmica Aplicada	FIS	Semestral 1ºS	162.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Unidade Livre IPB I	TIPB	Semestral 1ºS	162.0	P: O-60.0	0.00%		Não	6.0
Mecânica dos Biofluidos	FIS	Semestral 2ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%		Não	6.0

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

Opção	OP	Semestral 2ºS	162.0	P: O-60.0; OT-0.0	0.00%	UC de Opção	Não	6.0
Processamento de Imagens Médicas	ISB	Semestral 2ºS	162.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Projeto	PRJ	Semestral 2ºS	162.0	P: O-60.0	0.00%		Não	6.0
Unidade Livre IPB II	TIPB	Semestral 2ºS	162.0	P: O-60.0	0.00%		Não	6.0
Total: 10								

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)

A lista de unidades curriculares de opção proposta poderá ser revista e ajustada anualmente pela Comissão de Curso, de forma a assegurar a sua adequação às tendências emergentes da área e às necessidades formativas dos estudantes. Qualquer atualização será submetida à apreciação e aprovação do Conselho Técnico-Científico da Escola, permitindo que o ciclo de estudos mantenha uma oferta formativa atualizada, flexível e alinhada com a evolução científica e tecnológica. A reestruturação apresentada não altera os elementos caraterizadores do ciclo de estudos.

4.6. Observações. (EN)

The list of proposed option curricular units may be reviewed and adjusted annually by the Course Committee, in order to ensure their adaptation to emerging trends in the area and the training needs of students. Any update will be submitted for consideration and approval by the School's Technical-Scientific Council, allowing the study cycle to maintain an updated, flexible training offer aligned with scientific and technological developments. The restructuring presented does not modify the core elements that characterize the study cycle.

5. Pessoal Docente

5.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos.

• Joana Andréa Soares AmaraI

5.2. Pessoal docente do ciclo de estudos

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
José António Correia Silva	Professor Adjunto 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

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
Maria de Fátima Moreira da Silva Pacheco	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Matemática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Fernando Jorge Coutinho Monteiro	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Valdemar Raul Ramos Garcia	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia Química- área científica de Mecânica dos Fluidos e Fenómenos de Transferência	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Mário António Rodrigues Grande Abrantes	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Lógica Matemática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida OrcID
Helder Teixeira Gomes	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
Joana Andréa Soares Amaral	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Ciências da Saúde	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Luís Manuel Ribeiro de Mesquita	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Engenharia Mecânica	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
José Alexandre de Carvalho Gonçalves	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Engenharia eletrotécnica e computadores	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Maria Olga de Amorim e Sá Ferreira	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

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
Pedro João Soares Rodrigues	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Ciências da Computação	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
João Paulo Ramos Teixeira	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Sérgio Manuel de Sousa Rosa	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia Mecânica / Mecânica dos Fluidos	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Isabel Maria Lopes	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia e Gestão de Sistemas de Informação	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Paulo Jorge Pinto Leitão	Professor Coordenador Principal ou equivalente	Doutor Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Maria Prudência Gonçalves Martins	Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
João da Rocha e Silva	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Engenharia Mecânica e Engenharia de Materiais	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
João Paulo Pais de Almeida	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Matemática Aplicada	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Luís Miguel Cavaleiro Queijo	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia Mecânica	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Francisco José Basílio Pimentel Pires Peito	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia Industrial e de Sistemas	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
Maria Cristina Martins Teixeira	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Saúde Pública	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Simão Pedro de Almeida Pinho	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
					Total: 2200	

5.2.1. Ficha curricular do docente

5.2.1.1. Dados Pessoais - José António Correia Silva

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Química

Área científica deste grau académico (EN)

Engenharia Química

Ano em que foi obtido este grau académico

1998

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Engenharia 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

C11B-F5CF-7C78

Orcid

0000-0003-1778-3833

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 António Correia Silva

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 - José António Correia Silva

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1994	Licenciatura em Engenharia Química			

5.2.1.4. Formação pedagógica - José António Correia Silva

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - José António Correia Silva

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Análise de Processos	Licenciatura em Eng ^a Química	60.0	30.0	30.0						
Processos de Separação	Licenciatura em Eng ^a Química	60.0	30.0	30.0						
Processos de Separação Avançados	Mestrado em Eng ^a Química	60.0	30.0		30.0					
Laboratório de Eng ^a dos Processos Químicos	Mestrado em Eng ^a Química	60.0			60.0					
Opção - Análise de Processos	Licenciatura Tecnologia Biomédica	60.0	30.0	30.0						
Dissertação/Projeto/Estágio	Mestrado Eng ^a Química	0.0	0.0							

5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria de Fátima Moreira da Silva Pacheco

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)

Matemática

Área científica deste grau académico (EN)

Mathematics

Ano em que foi obtido este grau académico

2019

Instituição que conferiu este grau académico

University of Aveiro

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

F319-DAC3-8F15

Orcid

0000-0001-7915-0391

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 Fátima Moreira da Silva Pacheco

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Research Centre in Digitalization and Intelligent Robotics	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria de Fátima Moreira da Silva Pacheco

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2001	Mestrado	Matemática	Universidade do Porto	Muito Bom (classificação máxima)
1991	Licenciatura	Matemática	Universidade de Lisboa	13

5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria de Fátima Moreira da Silva Pacheco

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria de Fátima Moreira da Silva Pacheco

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Álgebra Linear e Geometria Analítica	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0		60.0						
Álgebra Linear e Geometria Analítica	Tecnologia Biomédica	60.0		60.0						
Matemática Discreta	Engenharia Informática	60.0		60.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Fernando Jorge Coutinho Monteiro

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical and Computer Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2008

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

2019-BDBF-10E2

Orcid

0000-0002-1421-8006

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 Jorge Coutinho Monteiro

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Research Centre in Digitalization and Intelligent Robotics	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Fernando Jorge Coutinho Monteiro

5.2.1.4. Formação pedagógica - Fernando Jorge Coutinho Monteiro

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Fernando Jorge Coutinho Monteiro

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Bioeletricidade	Licenciatura em Tecnologia Biomédica	60.0	30.0		30.0					
Visão por Computador	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores/Mestrado em informática	60.0	30.0		30.0					
Processamento de Imagens Médicas	Licenciatura em Tecnologia Biomédica	60.0	30.0		30.0					
Instrumentação Biomédica	Licenciatura em Tecnologia Biomédica	60.0	30.0		30.0					
Diagnóstico Assistido por Computador	Mestrado em Engenharia Biomédica	60.0		60.0						
Imagiologia Médica	Mestrado em Engenharia Biomédica	60.0		60.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Valdemar Raul Ramos Garcia**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)

Engenharia Química- área científica de Mecânica dos Fluidos e Fenómenos de Transferência

Área científica deste grau académico (EN)

Chemical Engineering - scientific area of Fluid Mechanics and Transport Phenomena

Ano em que foi obtido este grau académico

2006

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Engenharia 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

4C18-85CD-5192

Orcid

0000-0002-3941-2438

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Valdemar Raul Ramos Garcia

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Valdemar Raul Ramos Garcia

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1988	Licenciatura	Engenharia Química	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	
1997	Mestrado	Ciências do Ambiente	Universidade do Minho	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Valdemar Raul Ramos Garcia

Formação pedagógica relevante para a docência
Workshop de Capacitação Pedagógica de Docentes “1ª aula do semestre: reflexões”, 17 de julho do ano 2025, com a duração de 2 horas e 30 minutos, no âmbito do Programa Mentoring Academy IPB e do Projeto Drop-in@IPB 2.0 – Caminhos para a Integração e Sucesso Académico dos Estudantes do Instituto Politécnico de Bragança.
Workshop “Oficinas colaborativas sobre testes online do IPB. Virtual e Lockdown browser”, 31 de maio de 2023, com a duração de 2 horas, no âmbito do Programa Mentoring Academy e do projeto Drop-in@IPB - Integração e Sucesso Académico dos Estudantes do Instituto Politécnico de Bragança.
Workshop “Oficinas colaborativas sobre testes online do IPB.Virtual”, 24 de maio de 2023, com a duração de 2 horas, no âmbito do Programa Mentoring Academy e do projeto Drop-in@IPB - Integração e Sucesso Académico dos Estudantes do Instituto Politécnico de Bragança.
Workshop “ChatGPT – Evolução ou revolução? Impacto das ferramentas de inteligência artificial no ensino e na ciência”, 14 de junho de 2023, com a duração de 2 horas, no âmbito do Programa Mentoring Academy e do projeto Drop-in@IPB - Integração e Sucesso Académico dos Estudantes do Instituto Politécnico de Bragança.
Workshop de Inovação Pedagógica “Avaliação Digital – Desafios e Oportunidades da Inteligência Artificial”, 15 de fevereiro de 2023, com a duração de 2 horas, no âmbito do Programa Mentoring Academy e do projeto Drop-in@IPB - Integração e Sucesso Académico dos Estudantes do Instituto Politécnico de Bragança.
Formação Pedagógica para Docentes “Aula Invertida”, 22 de junho de 2022, com a duração de 2 horas, no âmbito da Formação Pedagógica do Programa Mentoring Academy do Instituto Politécnico de Bragança.
Formação Pedagógica para Docentes “Aprendizagem Baseada em Projetos nos CTeSPs de Energias Renováveis e Infraestruturas Elétricas e de Telecomunicações, Cibersegurança e Desenvolvimento de Software, 15 de junho de 2022, com a duração de 2 horas, no âmbito da Formação Pedagógica do Programa Mentoring Academy do Instituto Politécnico de Bragança.
Formação Pedagógica para Docentes “Organização dos Conteúdos das Unidades Curriculares em Módulos de Aprendizagem”, 16 de fevereiro de 2022 com a duração de 2 horas, no âmbito da Formação Pedagógica do Programa Mentoring Academy do Instituto Politécnico de Bragança.
Formação Pedagógica para Docentes “O Vídeo como Recurso Pedagógico”, 09 de fevereiro de 2022, com a duração de 2 horas, no âmbito da Formação Pedagógica do Programa Mentoring Academy do Instituto Politécnico de Bragança.
Formação Pedagógica para Docentes “Objetos de Aprendizagem - Como estruturar as unidades curriculares em módulos”, 07 de julho de 2021, com a duração de 2 horas, no âmbito da Formação Pedagógica do Programa Mentoring Academy, organizada pela Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança.
Formação Pedagógica para Docentes “Ferramentas colaborativas na aprendizagem baseada em projetos/problemas”, 06 de julho de 2021, com a duração de 2 horas, no âmbito da Formação Pedagógica do Programa Mentoring Academy, organizada pela Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança.
Formação Pedagógica para Docentes “MOOCs - Flexibilidade de aprendizagem em cursos online abertos e massivos”, 30 de junho de 2021, com a duração de 2 horas, no âmbito da Formação Pedagógica do Programa Mentoring Academy, organizada pela Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança.
Formação Pedagógica para Docentes “Uma experiência de Gamificação na promoção da autonomia dos alunos”, 23 de junho de 2021, com a duração de 2 horas, no âmbito da Formação Pedagógica do Programa Mentoring Academy, organizada pela Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança.
Formação Pedagógica para Docentes “Active Learning no Ensino Superior”, 16 de junho de 2021, com a duração de 2 horas, no âmbito da Formação Pedagógica do Programa Mentoring Academy, organizada pela Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança.
Formação Pedagógica “Testes online– Listas de questões de escolha múltipla e verdadeiras e falsas”, no âmbito do programa de formação em b-learning do Instituto Politécnico de Bragança, 16 de junho de 2020.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Valdemar Raul Ramos Garcia

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Física Geral	Licenciatura em Tecnologia Biomédica	60.0	30.0	30.0						
Física	Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial, Licenciatura em Engenharia de Energias Renováveis	60.0	30.0	30.0						
Física	Licenciatura em Engenharia Química	60.0	30.0	30.0						
Física	Licenciatura em Engenharia Civil	30.0	30.0							
Mecânica dos Fluidos	Licenciatura em Engenharia de Energias Renováveis	60.0	30.0		30.0					
Mecânica dos Fluidos	Licenciatura em Engenharia Química	60.0	30.0		30.0					
Hidráulica Geral	Licenciatura em Engenharia Civil	30.0	30.0							

5.2.1.1. Dados Pessoais - Mário António Rodrigues Grande Abrantes**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)

Lógica Matemática

Área científica deste grau académico (EN)

Mathematical Logic

Ano em que foi obtido este grau académico

2013

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade Nova de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

-

Orcid

0000-0002-7256-4206

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Mário António Rodrigues Grande Abrantes

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Mário António Rodrigues Grande Abrantes

5.2.1.4. Formação pedagógica - Mário António Rodrigues Grande Abrantes

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Mário António Rodrigues Grande Abrantes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Matemática Aplicada I	Tecnologia Biomédica	60.0		60.0						
Cálculo I	Licenciaturas em Engenharia Civil, Engenharia Mecânica e Engenharia Química	60.0		60.0						
Cálculo	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0		60.0						
Cálculo II	Licenciatura em Engenharia Química; Licenciatura em Engenharia Mecânica	60.0		60.0						
Matemática Aplicada II	Licenciatura em Tecnologia Biomédica	60.0		60.0						

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**

5.2.1.1. Dados Pessoais - Helder Teixeira Gomes

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

2002

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Engenharia 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

6218-1E19-13EE

Orcid

0000-0001-6898-2408

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Helder Teixeira Gomes

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 - Helder Teixeira Gomes

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1997	Licenciatura	Engenharia Química	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	16/20

5.2.1.4. Formação pedagógica - Helder Teixeira Gomes

Formação pedagógica relevante para a docência
<i>Programa de formação de professores, TAMK (Tampere University of Applied Sciences), Finlândia, 2º semestre 2017/2018</i>

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Helder Teixeira Gomes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Química Geral I	Licenciatura em Engenharia Química	60.0	30.0		30.0					
Química Geral	Licenciatura em Tecnologia Biomédica	30.0	15.0	15.0						
Simulação de Processos Químicos	Mestrado em Engenharia Química	60.0	15.0		45.0					
Fenómenos de Transferência I	Licenciatura em Engenharia Química	60.0	30.0		30.0					
Fenómenos de Transferência	Licenciatura em Engenharia de Energias Renováveis	30.0	15.0		15.0					
Dissertação/Projeto/Estágio	Mestrado Engenharia Química	0.0								

5.2.1.1. Dados Pessoais - Joana Andréa Soares Amaral

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 da Saúde

Área científica deste grau académico (EN)

Health Sciences

Ano em que foi obtido este grau académico

2006

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Farmácia 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

5319-7DE8-BEDA

Orcid

0000-0002-3648-7303

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Joana Andréa Soares Amaral

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 - Joana Andréa Soares Amaral

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2000	Licenciatura em Ciências Farmacêuticas	Ciências da Saúde	Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto	16
2006	Doutoramento em Ciências Farmacêuticas - Nutrição e Química dos Alimentos	Ciências da Saúde	Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto	aprovada

5.2.1.4. Formação pedagógica - Joana Andréa Soares Amaral

Formação pedagógica relevante para a docência
Formação Active Learning (13H)

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Joana Andréa Soares Amaral

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Bioquímica	Licenciatura em Tecnologia Biomédica	60.0	30.0	30.0						
Microbiologia	Licenciatura em Tecnologia Biomédica	60.0	30.0		30.0					
Microbiologia	Licenciatura em Engenharia Química	30.0	30.0							
Farmacognosia	Licenciatura em Farmácia	67.5	30.0		30.0				7.5	
Biologia Molecular e Celular	Licenciatura em Tecnologia Biomédica	60.0	30.0		30.0					
Projeto	Licenciatura em Tecnologia Biomédica	0.0								
Unidade Livre IPB I	Licenciatura em Tecnologia Biomédica	0.0								
Unidade Livre IPB II	Licenciatura em Tecnologia Biomédica	0.0								

5.2.1.1. Dados Pessoais - Luís Manuel Ribeiro de Mesquita

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 Mecânica

Área científica deste grau académico (EN)

Mechanical Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2015

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Engenharia 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

401E-2FEC-8303

Orcid

0000-0002-2385-4282

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 Manuel Ribeiro de Mesquita

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Research Group in Sustainable Construction	Bom	Instituto Politécnico de Bragança	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Luís Manuel Ribeiro de Mesquita

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2004	Mestre	Engenharia Mecânica	Universidade do Porto	Muito Bom

5.2.1.4. Formação pedagógica - Luís Manuel Ribeiro de Mesquita

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Luís Manuel Ribeiro de Mesquita

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Mecânica dos Sólidos	Licenciatura em Engenharia Mecânica	60.0		60.0						
Mecânica Estrutural/Biomecânica Estrutural	Licenciatura em Engenharia Mecânica/Licenciatura Tecnologia Biomédica	60.0		60.0						
Biomecânica dos Sólidos e dos Materiais	Licenciatura em Tecnologia Biomédica	60.0		60.0						
Biomecânica Aplicada	Licenciatura em Tecnologia Biomédica	60.0		60.0						
Biomecânica do Corpo Humano	Mestrado em Engenharia Biomédica	30.0		0.0	30.0					
Modelação em Engenharia Biomédica	Mestrado em Engenharia Biomédica	60.0		60.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - José Alexandre de Carvalho 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 Coordenador ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia eletrotécnica e computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical and computer engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2009

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Engenharia 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

8112-DCE2-D025

Orcid

0000-0002-5499-1730

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 Alexandre de Carvalho Gonçalves

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Research Centre in Digitalization and Intelligent Robotics	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - José Alexandre de Carvalho Gonçalves

5.2.1.4. Formação pedagógica - José Alexandre de Carvalho Gonçalves

Formação pedagógica relevante para a docência
<i>Curso de Formação Profissional de Operação e Programação de Robôs Industriais</i>
<i>Participação em um workshop de revisão sistemática da literatura</i>

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - José Alexandre de Carvalho Gonçalves

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Robótica	Mestrado em Engenharia Mecânica	60.0	0.0	30.0	30.0					
Eletrónica	Licenciatura em Tecnologia Biomédica	60.0		60.0						
Eletrónica	Licenciatura em Engenharia de Energias Renováveis	60.0	15.0	15.0	30.0					
Eletrónica	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0	15.0	15.0	30.0					
Sensores e atuadores Industriais	Curso Técnico superior profissional	60.0	0.0	15.0	45.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria Olga de Amorim e Sá Ferreira

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

2003

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Engenharia 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

9F1D-C75A-4A54

Orcid

0000-0001-8414-3479

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 Olga de Amorim e Sá Ferreira

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 Olga de Amorim e Sá Ferreira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1998	Licenciatura em Engenharia QUímica	Engenharia QUímica	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria Olga de Amorim e Sá Ferreira

Formação pedagógica relevante para a docência
[18] Workshop de inovação pedagógica “Active Learning - Planificação e estruturação de atividades”, que se realizou no dia 16 de março de 2023, no âmbito do Programa Mentoring Academy e do projeto Drop-in@IPB - Integração e Sucesso Académico dos Estudantes IPB, 16 de março de 2023, com duração de 3 horas.
Workshop de inovação pedagógica “Active Learning”, no âmbito do Programa Mentoring Academy e do projeto Drop-in@IPB - Integração e Sucesso Académico dos Estudantes do IPB, 13 de junho de 2023, com duração de 3 horas.
Curso “Inteligência Artificial no Ensino Superior”, que se realizou entre fevereiro e junho do ano 2025, com a duração de 14 horas (7 horas síncronas e 7 horas não síncronas), ministrado pelo Professor Luís Tinoca. O curso decorreu no âmbito da Capacitação Pedagógica de Docentes do Programa Mentoring Academy e do projeto Drop-in@ IPB 2.0 – Caminhos para a Integração e Sucesso Académico dos Estudantes do Instituto Politécnico de Bragança, tendo como objetivo o desenvolvimento de competências para a utilização crítica e pedagógica da inteligência artificial no contexto do ensino superior.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria Olga de Amorim e Sá Ferreira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Química Orgânica	Licenciatura em Tecnologia Biomédica	60.0	30.0	30.0						
Química Orgânica I	Licenciatura em Engenharia Química	60.0	30.0		30.0					
Microbiologia	Licenciatura em Tecnologia Biomédica	30.0			30.0					
Dissertação/Projeto/Estágio	Mestrado Engenharia Química	0.0								
Complementos em Engenharia das Reações	Mestrado Engenharia Química	60.0	30.0		30.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Pedro João Soares 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 da Computação

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science

Ano em que foi obtido este grau académico

2008

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

1316-21BB-9015

Orcid

0000-0002-0555-2029

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 João Soares Rodrigues

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Research Centre in Digitalization and Intelligent Robotics	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Pedro João Soares Rodrigues

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2000	Master			
1996	Bachelor			

5.2.1.4. Formação pedagógica - Pedro João Soares Rodrigues

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Pedro João Soares Rodrigues

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Programação	Licenciatura em Tecnologia Biomédica	60.0		60.0						
Introdução à Inteligência Artificial	Licenciatura em Tecnologia Biomédica	60.0		60.0						
Inteligência Artificial na Saúde	Mestrado em Engenharia Biomédica	60.0		60.0						
Sistemas Inteligentes/Opção I, II e III- Sistemas Inteligentes	Mestrado de Informática/Mestrado Engenharia Biomédica	60.0		60.0						
Programação	Licenciatura em Engenharia Informática	60.0		60.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - João Paulo Ramos Teixeira

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 Eletrotécnica e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical and Computer Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2004

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Engenharia 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

4F15-B322-59B4

Orcid

0000-0002-6679-5702

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - João Paulo Ramos Teixeira

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Research Centre in Digitalization and Intelligent Robotics	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João Paulo Ramos Teixeira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1993	Licenciatura	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	14 valores
1996	Mestrado	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	Muito Bom

5.2.1.4. Formação pedagógica - João Paulo Ramos Teixeira

Formação pedagógica relevante para a docência
<i>Introduction to Deep Learning</i>
<i>Uso do Turnit-in para a deteção de plágio em relatórios e dissertações</i>
<i>Testes On-line e Lockdown Browser</i>
<i>Integridade Académica e Plágio</i>
<i>Testes online - Listas de questões de resposta aberta e upload de ficheiros</i>
<i>Testes online - Listas de questões de escolha múltipla e verdadeira e falsas</i>
<i>Testes online e integridade académica</i>

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - João Paulo Ramos Teixeira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Aplicações de Processamento de Sinal	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0		60.0						
Processamento de Sinais Biomédicos	Licenciatura em Tecnologia Biomédica	60.0		60.0						
Processamento Digital de Sinal	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0	15.0	15.0	30.0					
Sinais e Sistemas	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	60.0		60.0						
Eletrotecnia Aplicada	Licenciatura em Engenharia e Gestão industrial	60.0		60.0						

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****5.2.1.1. Dados Pessoais - Sérgio Manuel de Sousa Rosa****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)

Engenharia Mecânica / Mecânica dos Fluidos

Área científica deste grau académico (EN)

Mechanical Engineering / Fluid Mechanics

Ano em que foi obtido este grau académico

2008

Instituição que conferiu este grau académico

University of Liverpool (UK)

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

BB10-8218-B0E1

Orcid

0000-0002-8528-5142

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 Manuel de Sousa Rosa

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Sérgio Manuel de Sousa Rosa

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2002	Mestrado	Engenharia Mecânica	Universidade do Porto	
1996	Licenciatura	Engenharia Mecânica	Universidade do Porto	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Sérgio Manuel de Sousa Rosa

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Sérgio Manuel de Sousa Rosa

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Mecânica dos Biofluidos	Licenciatura em Tecnologia Biomédica	60.0		60.0						
Física	Licenciatura em Engenharia Mecânica	60.0		60.0						
Transmissões Hidroestáticas	Licenciatura em Engenharia Mecânica	60.0		60.0						
Mecânica dos Flúidos	Licenciatura em Engenharia Mecânica	60.0		60.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Isabel Maria Lopes

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia e Gestão de Sistemas de Informação

Área científica deste grau académico (EN)

Information Systems Engineering and Management

Ano em que foi obtido este grau académico

2012

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

8812-AE1C-A316

Orcid

0000-0002-5614-3516

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Isabel Maria Lopes

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Research Centre in Digitalization and Intelligent Robotics	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança	Institucional/Subsidiária/Polo	
Applied Management Research Unit	Bom	Instituto Politécnico de Bragança	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Isabel Maria Lopes

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1995	Licenciatura	Informática de Gestão	Instituto Superior de Línguas e Administração	14
1999	Mestrado	Gestão	Universidade da Beira Interior	Aprovado

5.2.1.4. Formação pedagógica - Isabel Maria Lopes

Formação pedagógica relevante para a docência
IA Aplicada ao Ensino Superior: Potencialidades, Desafios e Práticas de Interação
Testes Online e Lockdown Browser
Uso do Turnit-in para a deteção de plágio em relatórios e dissertações
CSIRT in a Box: Capacitação Inicial de Equipas de Resposta a Incidentes
Inteligência Artificial no Ensino Superior
Aprendizagem baseada em projetos nos CTESPs de Energias Renováveis e Infraestruturas Elétricas e de Telecomunicações, Cibersegurança e desenvolvimento de Software
Aula invertida
O vídeo como recurso pedagógico
UML

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Isabel Maria Lopes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Normas de Segurança e de Privacidade	CTeSP em Cibersegurança	30.0		7.0	23.0					
Modelação de Sistemas de Software	CTeSP em Desenvolvimento de Software	30.0		10.0	20.0					
Informática	Licenciatura em Engenharia Química	60.0		60.0						
Sistemas de Informação para a Gestão	Licenciatura em Tecnologia Digital e Gestão	60.0		60.0						
Multimédia e Marketing Digital	Licenciatura em Tecnologia Digital e Gestão	60.0		60.0						
Segurança da Informação/Opção - Segurança da Informação	Licenciatura em Tecnologia Digital e Gestão/Licenciatura em Tecnologia Biomédica	60.0		60.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Paulo Jorge Pinto Leitão

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)

Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical and Computer Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2004

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

8316-8F13-DA71

Orcid

0000-0002-2151-7944

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Paulo Jorge Pinto Leitão

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Research Centre in Digitalization and Intelligent Robotics	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 - Paulo Jorge Pinto Leitão

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2018	Agregado	Engenharia Informática	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	Aprovado
2004	Doutoramento	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	Aprovado
1997	Mestrado	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	Muito Bom
1993	Licenciatura	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	14

5.2.1.4. Formação pedagógica - Paulo Jorge Pinto Leitão

Formação pedagógica relevante para a docência
<i>Participação em estágio de formação intitulado "Curriculum Design Co-creation for IPB Masters Programme" na Tampere University of Applied Sciences, Finlândia, realizado de 7 a 11 de maio de 2018.</i>
<i>Participação na Formação Pedagógica para Docentes "Aula Invertida" realizada a 22 de junho de 2022.</i>
<i>Participação na ação de formação pedagógica "Aprendizagem baseada em projetos/problemas" realizada a 14 de julho de 2020.</i>
<i>Participação na ação de formação pedagógica "Testes online – Questões do tipo de preenchimento de espaços e com valores calculados", realizada a 24 de junho de 2020.</i>
<i>Participação na International Conference on Co Creation Processes in Higher Education (In2CoP), realizada no Instituto Politécnico de Bragança de 29 a 31 de janeiro de 2020, onde apresentou os resultados do piloto Demola "Capacitar Indústria 4.0" como um exemplo de processo de Co Criação no Ensino Superior.</i>

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Paulo Jorge Pinto Leitão

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Sistemas Ciberfísicos	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	30.0		30.0						
Sistemas de Automação	Licenciatura Engenharia e Gestão Industrial; Licenciatura em Engenharia Mecânica	60.0		60.0						
Internet das Coisas	Mestrado em Informática	30.0		30.0						
Programação de Sistemas Robóticos	CTESP Automação, Robótica e Eletrónica Industrial	30.0			30.0					
Automação	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores; Licenciatura em Engenharia de Energias Renováveis; Licenciatura em Engenharia Biomédica	30.0		30.0						

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria Prudência Gonçalves Martins****Vínculo com a IES**

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia

Área científica deste grau académico (EN)

Engenharia e Gestão Industrial

Ano em que foi obtido este grau académico

2020

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade da Beira Interior

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

4C16-9EE4-B35D

Orcid

0000-0001-9281-7138

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 Prudência Gonçalves Martins

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria Prudência Gonçalves Martins

5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria Prudência Gonçalves Martins

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria Prudência Gonçalves Martins

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Ciência de Dados	Mestrado em Engenharia Química	60.0		60.0						
Ciência dos Dados	Licenciatura em Engenharia Informática, Licenciatura em Tecnologia Biomédica	120.0		120.0						
Métodos Quantitativos de Apoio à Gestão	Licenciatura em Gestão	120.0		120.0						
Investigação Operacional, Opção I - Investigação Operacional	Licenciatura em Gestão, Licenciatura em Tecnologias Digitais e Gestão	60.0		60.0						
Projeto	Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial	0.0		0.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - João da Rocha e Silva

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Coordenador ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Mecânica e Engenharia de Materiais

Área científica deste grau académico (EN)

Mechanical Engineering and Materials Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2014

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Valladolid

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

721E-FDC6-792A

Orcid

0000-0001-7945-4192

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - João da Rocha e Silva

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Research Group in Sustainable Construction	Bom	Instituto Politécnico de Bragança	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João da Rocha e Silva

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
203	Licenciado	Eng. Mecânica	Universidade do Porto	12
2000	Master	Mecânica	Universidade do porto	Muito Bom

5.2.1.4. Formação pedagógica - João da Rocha e Silva

Formação pedagógica relevante para a docência
Curso de formação Demola
Curso de Formação “Aprendizagem com base em processos de co-criação
Curso de Tecnologias de fotografia e vídeo
Curso De Aprofundamento Pedagógico
Curso de inglês nível B2

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - João da Rocha e Silva

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Materiais de Construção Mecânica	Licenciatura Engenharia Mecânica	60.0		60.0	0.0					
Biomateriais	Licenciatura Tecnologia Biomédica	60.0	30.0		30.0					
Ciência dos Materiais	Engenharia Engenharia e Gestão Industrial; Engenharia de Energias Renováveis	60.0		60.0						
Biomecânica do Corpo Humano	Mestrado em Engenharia Biomédica	30.0		30.0						
Opção-Fabrico Digital	Licenciatura em Engenharia Mecânica; Engenharia e Gestão Industrial	60.0			60.0					
Química e Materiais	Licenciatura em Engenharia Mecânica	60.0		60.0						
Anteprojecto	Licenciatura em Engenharia Mecânica	0.0	0.0							
Projecto	Licenciatura em Engenharia Mecânica	0.0	0.0							

5.2.1.1. Dados Pessoais - João Paulo Pais de Almeida

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)

Matemática Aplicada

Área científica deste grau académico (EN)

Applied Mathematics

Ano em que foi obtido este grau académico

2012

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

1C14-D6B1-6A78

Orcid

0000-0002-1286-2527

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - João Paulo Pais de Almeida

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Research Centre in Digitalization and Intelligent Robotics	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança		

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João Paulo Pais de Almeida

5.2.1.4. Formação pedagógica - João Paulo Pais de Almeida

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - João Paulo Pais de Almeida

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Matemática para Negócios	Licenciatura em Gestão de Negócios Internacionais	60.0		60.0						
Matemática Computacional	Licenciatura em Tecnologia Biomédica	60.0		60.0						
Métodos Numéricos e Computacionais	Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial	60.0		60.0						
Métodos Numéricos	Licenciatura em Engenharia Civil; Licenciatura em Engenharia Mecânica	60.0		60.0						
Álgebra Linear e Geometria Analítica	Licenciatura em Engenharia Mecânica	60.0		60.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Luís Miguel Cavaleiro Queijo**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)

Engenharia Mecânica

Área científica deste grau académico (EN)

Mechanical Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2013

Instituição que conferiu este grau académico

Universidad de Valladolid - Escuela Superior de Ingenierías Industriales

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

9310-5CB5-7BA1

Orcid

0000-0002-6445-4330

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 Miguel Cavaleiro Queijo

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Luís Miguel Cavaleiro Queijo

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1994	Licenciatura em Engenharia Mecânica	Energética Industrial	Univeridade do Minho	13
2002	Mestrado em Produção Integrada por Computador	Produção e Sistemas	Universidade do Minho	Bom com distinção
2013	Doctorado Internacional en Ingeniería Mecánica	Ingenieria Mecánica	Universidad de Valladolid	Sobresaliente cum laude

5.2.1.4. Formação pedagógica - Luís Miguel Cavaleiro Queijo

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Luís Miguel Cavaleiro Queijo

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Desenho e Modelação Computacional	Licenciatura em Tecnologia Biomédica	60.0		60.0						
Desenho e Modelação Geométrica	Licenciatura em Engenharia Mecânica	60.0		60.0						
Processamento de Materiais	Licenciatura em Tecnologia Biomédica	60.0		60.0						
Processamento de Materiais em Veículos II	CTeSP em Tecnologias Sustentáveis em Mecânica e Veículos	30.0		10.0	20.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Francisco José Basílio Pimentel Pires Peito

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)

Engenharia Industrial e de Sistemas

Área científica deste grau académico (EN)

Industrial and Systems Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2014

Instituição que conferiu este grau académico

Escola de Engenharia - 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

8211-29BF-4249

Orcid

0000-0001-7709-1383

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Francisco José Basílio Pimentel Pires Peito

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
ALGORITMI Research Center	Muito Bom	Universidade do Minho		

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Francisco José Basílio Pimentel Pires Peito

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1997	Licenciatura	Engenharia Mecânica - Gestão da Produção	Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP)	15
2000	Mestrado	Manutenção Industrial	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP)	BOM COM DISTINÇÃO

5.2.1.4. Formação pedagógica - Francisco José Basílio Pimentel Pires Peito

Formação pedagógica relevante para a docência
<i>II Seminário, subordinado aos temas A ESCOLA E O PODER e A ESCOLA PARTICIPADA, organizado pelo Centro de Formação de Escolas Associadas GAIA OESTE.</i>
<i>Workshop de Inovação Pedagógica “Avaliação Digital – Desafios e Oportunidades da Inteligência Artificial”</i>
<i>Formação Pedagógica para Docentes “Avaliação Digital - Desafios e Oportunidades da Inteligência Artificial”</i>

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Francisco José Basílio Pimentel Pires Peito

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Bioestatística	Licenciatura em Tecnologia Biomédica	60.0		30.0	30.0					
Gestão da Manutenção/Opção I, II e III - Gestão da Manutenção	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores/Mestrado em Engenharia Biomédica	60.0		30.0	30.0					
Gestão da Manutenção	Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial, Licenciatura em Engenharia de Energias Renováveis e Licenciatura em Tecnologias Digitais e Gestão.	60.0		60.0						
Estatística	Licenciatura em Gestão	60.0		60.0						
Gestão da Qualidade	Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial	60.0		60.0						
Gestão da Qualidade	Mestrado em Gestão das Organizações	45.0		42.0			3.0			

5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria Cristina Martins Teixeira

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)

Saúde Pública

Área científica deste grau académico (EN)

Public Health

Ano em que foi obtido este grau académico

2013

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Medicina 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

6E12-F2A0-568F

Orcid

0000-0001-5194-5141

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 Cristina Martins Teixeira

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Epidemiology Research Unit - Institute of Public Health, University of Porto	Excelente	Instituto de Saúde Pública da Universidade do Porto	Outro	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria Cristina Martins Teixeira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2013	Doutoramento	Saúde Pública	Faculdade de Medicina da Universidade do Porto	
2003	Mestrado	Saúde Publica	Faculdade de Medicina da Universidade do Porto	
1990	Licenciatura	Medicina Dentária	Faculdade de Medicina da Universidade do Porto	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria Cristina Martins Teixeira

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria Cristina Martins Teixeira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Epidemiologia e Saúde Pública	Licenciatura em Farmácia	67.5		45.0	15.0				7.5	
Epidemiologia e Saúde Pública	Licenciatura em Ciências Biomédicas e Laboratoriais	45.0		30.0			10.0		5.0	
Epidemiologia	Mestrado em Ciência Aplicadas à Saúde	21.0		9.0					12.0	
Análise de Dados em Saúde	Mestrado em Ciência Aplicadas à Saúde	29.0		6.0	15.0				8.0	
Métodos e Técnicas de Investigação	Licenciatura em Gerontologia	53.5	0.0	40.0	6.0				7.5	
Tratamento e Análise de Dados	Licenciatura em Farmácia	67.0		30.0	30.0				7.0	
Anatomo-Fisiopatologia	Licenciatura em Tecnologia Biomédica	60.0	30.0	30.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Simão Pedro de Almeida Pinho

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

2000

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Engenharia 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

481D-73AD-8D0F

Orcid

0000-0002-9211-857X

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Simão Pedro de Almeida Pinho

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 - Simão Pedro de Almeida Pinho

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2024	Habilitação	Engenharia Química	Universidade de Aveiro	Aprovado por unanimidade
1992	Licenciatura	Engenharia Química	FEUP	15/20

5.2.1.4. Formação pedagógica - Simão Pedro de Almeida Pinho

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Simão Pedro de Almeida Pinho

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Termodinâmica Química I	Licenciatura em Engenharia Química	60.0	30.0	30.0						
Termodinâmica Química II	Licenciatura em Engenharia Química	60.0	30.0	30.0						
Projeto de Engenharia da Química	Licenciatura em Engenharia Química	60.0		60.0						
Tecnologias de Sustentabilidade em Engenharia Química	Mestrado em Engenharia Química	60.0			60.0					
Termodinâmica Aplicada	Licenciatura em Tecnologia Biomédica	30.0		30.0						
Diseertação/Projecto/Estágio	Mestrado em Engenharia Química	0.0	0.0							

5.3. Dados quantitativos relativos à equipa docente do ciclo de estudos.

5.3.1. Total de docentes do ciclo de estudos (nº e ETI)

5.3.1.1. Número total de docentes.

22

5.3.1.2. Número total de ETI.

22.00

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*

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento**

Corpo docente academicamente qualificado	ETI	Percentagem*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI)	2200	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)	14.0	63.64%
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)		63.64%

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	11.0	50.00%

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	22.0	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

5.4. Observações. (PT)

O IPB, no âmbito da sua política de valorização das carreiras dos seus docentes, promoveu nos últimos 5 anos, apenas para a Escola Superior de Tecnologia e Gestão, a abertura de 21 concursos de Professor Coordenador. Além disso, numa perspetiva de reforço e de rejuvenescimento do corpo de professores, foram abertos nos últimos 5 anos, 5 concursos e estão em processo de abertura mais 3 concursos de Professor Adjunto, para as áreas científicas com maior necessidade e de maior procura pelos estudantes e nas quais se incluem este ciclo de estudos.

Ao abrigo do programa “Professor Visitante”, é promovida a mobilidade de professores de instituições de ensino parceiras do IPB (in), para a lecionação conjunta em algumas unidades curriculares. No âmbito do programa “Staff Mobility (ERASMUS+)”, promove-se a mobilidade do corpo docente para instituições estrangeiras, com especial destaque para as que participam na aliança europeia STARTS EU (<https://starseu.org/>), e a participação de docentes em programas de Blended Intensive Program (BIP), promovidos pelo programa Erasmus.

A lista de docentes que irão, previsivelmente, assegurar a lecionação do curso, caso a proposta de alteração não seja aprovada, é apresentada no ficheiro anexo a esta secção.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

5.4. Observações. (EN)

In the context of its policy to enhance the careers of its faculty, IPB has initiated 21 competitions for Coordinating Professor in the last 5 years, specifically for the School of Technology and Management. Additionally, with a view to strengthening and rejuvenating the teaching staff, 5 competitions for Adjunct Professor have been opened in the last 5 years, and 3 more competitions are in the process of being opened for the scientific areas with the greatest need and highest demand from students, which includes this cycle of studies.

Under the "Visiting Professor" program, mobility is promoted for teachers from partner higher education institutions of IPB (incoming), enabling joint teaching in selected course units. Within the scope of the "Staff Mobility (ERASMUS+)" program, teaching staff mobility to foreign institutions is encouraged, with particular emphasis on those participating in the STARTS EU European alliance (<https://starseu.org/>), as well as the participation of lecturers in Blended Intensive Programs (BIPs) promoted by the Erasmus program.

The list of faculty members who will likely teach the course if the new study plan proposal is not approved is provided in the file attached to this section.

Observações (PDF)

[CorpoDocente-LTB.pdf](#) | PDF | 102.4 Kb

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)

No que respeita à organização e funcionamento interno da instituição, o IPB dispõe de um conjunto de serviços centralizados (Divisão Académica, Serviços de Ação Social, Gabinete de Comunicação e Imagem, Unidade Funcional para as Relações Internacionais, Gab. Desenvolvimento Profissional, Divisão Financeira, Div. Aprovisionamento, Div. Recursos Humanos, UF Assessoria Jurídica, UF de Gestão de Projetos, Div. Informática, UF Documentação e Bibliotecas e Gab. Qualidade, Auditoria e Controlo), o que permite que cada Escola concentre a sua atenção nos serviços de apoio direto à atividade pedagógica, como é o caso dos técnicos de apoio aos laboratórios pedagógicos, pessoal das bibliotecas, secretariado para apoio aos estudantes e docentes, entre outros.

A Escola Superior de Tecnologia e Gestão (ESTiG) encontra-se estruturada em diversas unidades funcionais, com o objetivo de providenciar, de forma articulada, serviços aos corpos discente e docente, bem como à comunidade envolvente. Dada a sua natureza, as unidades funcionais classificam-se em secretarias, centros de recursos e laboratórios.

Para apoiar os projetos pedagógicos da ESTiG, garantindo as adequadas condições de funcionamento e a qualidade do ensino/aprendizagem, prestam apoio direto 30 colaboradores não-docentes, de forma transversal a todos os CE. Estes 30 efetivos possuem vínculo de emprego público e em regime de tempo de dedicação integral (100%; contrato de trabalho por tempo indeterminado), estando afetos a várias áreas como a Secretaria de Alunos, Gabinete de Mobilidade, Gabinete de Interface à Comunidade, apoio aos espaços pedagógicos e de recursos tecnológicos, Centro de Recursos Informáticos, Centro de Tecnologias de Informação e Multimédia e outros serviços de apoio geral.

É ainda de salientar a existência de uma bolsa de colaboração da Escola, através da qual são recrutados estudantes, por um curto período, para dar apoio em atividades/tarefas previamente definidas e de curta duração, nomeadamente em serviços de apoio às atividades letivas ou de apoio aos estudantes. Esta bolsa tem contrapartida monetária proporcional ao número de horas de colaboração.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

6.1. Número e regime de dedicação do pessoal técnico, administrativo e de gestão afeto à lecionação do ciclo de estudos. (EN)

In terms of the organization and internal functioning of the institution, the IPB has a set of centralized services (Academic Division, Social Action Services, Communication and Image Office, Functional Unit for International Relations, Professional 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), which allows each School to focus its attention on the services that directly support pedagogical activities, such as those provided by technical staff for pedagogical laboratories, library personnel, secretarial support for students and faculty, among others. The School of Technology and Management (ESTiG) is structured into various functional units, with the aim of providing coordinated services to the student and faculty bodies, as well as to the surrounding community. Given their nature, the functional units are classified into secretary offices, resource centers, and laboratories. To support the pedagogical projects of ESTiG, ensuring appropriate operating conditions and the quality of teaching/learning, 30 non-teaching staff provide direct support, working across all areas. These 30 staff members have public employment contracts and are dedicated full-time (100%; open-ended employment contracts), assigned to various areas such as the Student Secretariat, Mobility Office, Community Interface Office, support for pedagogical spaces and technological resources, IT Resource Center, Information and Multimedia Technology Center, and other general support services. It is also worth noting the existence of a collaboration grant from the School, through which students are recruited for a short period to assist in previously defined and short-duration activities/tasks, particularly in support services for teaching activities or for student assistance. This grant has a monetary compensation proportional to the number of hours of collaboration.

6.2. Qualificação do pessoal técnico, administrativo e de gestão de apoio à lecionação do ciclo de estudos. (PT)

O pessoal não docente da escola detém, maioritariamente (60%), formação superior. Destes, 10 (33,3%) são mestres e 8 (26,7%) são detentores de uma licenciatura ou bacharelato. Dos restantes, 10 (30%) frequentaram ou concluíram o ensino secundário e apenas 2 (6,7%) não têm formação superior ao 9.º ano de escolaridade. Dos 15 funcionários que integram a categoria de técnico superior, 10 possuem o grau de mestre. O Técnico de Informática é licenciado e dos 12 assistentes técnicos existentes 2 possuem formação superior, bacharelato ou licenciatura. A elevada qualificação do corpo de funcionários permite uma mais eficiente gestão dos recursos humanos e das suas competências, nomeadamente no apoio à preparação das atividades letivas, por via da produção de conteúdos complementares, no apoio às atividades científicas e na prestação de serviços qualificados ao exterior. De salientar que a escola tem, neste momento, 3 funcionários a frequentar programas de doutoramento.

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. (EN)

The non-teaching staff at the school mostly have higher education (60%). Of these, 10 (33.3%) hold master's degrees and 8 (26.7%) hold bachelor's degrees. Among the remaining staff, 10 (30%) have attended or completed secondary education, and only 2 (6.7%) do not have higher education beyond the 9th grade. Out of the 15 employees in the senior technician category, 10 have a master's degree. The Computer Technician holds a bachelor's degree, and of the 12 existing technical assistants, 2 have higher education, either a bachelor's degree or a diploma. The high qualification of the staff allows for more efficient management of human resources and their skills, particularly in supporting the preparation of instructional activities through the production of supplementary content, in support of scientific activities, and in providing qualified services externally. It is noteworthy that the school currently has 3 employees enrolled in doctoral programs.

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 explicação e fundamentação das alterações efetuadas. (PT)

No âmbito do Plano Nacional para o Alojamento no Ensino Superior, estão em curso 4 projetos de residências para estudantes, que permitirão, a partir de 2026, que o IPB albergue 857 estudantes (502 novas camas). O IPB, e a ESTiG em particular, está dotado de vários laboratórios destinados à componente letiva e pedagógica que dão resposta às solicitações/necessidades das diversas áreas disciplinares, assim como de dispositivos apropriados às formações COIL e BIP. Para dar maior suporte às atividades de estudo foram criados novos espaços de trabalho individual e em grupo, dedicados exclusivamente aos estudantes da escola, um deles com capacidade para 70 alunos. O IPB renova anualmente um conjunto de licenças de software e tenta, na medida das suas possibilidades atualizar o seu parque informático, designadamente reforçando a capacidade de desempenho do seu centro de computação de alto desempenho que presta apoio às atividades de ensino e de investigação, deste e de outros CE.

7.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explicação e fundamentação das alterações efetuadas. (EN)

As part of the National Plan for Housing in Higher Education, there are currently 4 projects under development for student residences, which will allow, starting in 2026, the IPB to accommodate 857 students (502 new beds). The IPB, and ESTiG in particular, is equipped with various laboratories intended for educational and pedagogical purposes that meet the requests/needs of different disciplinary areas, as well as appropriate devices for COIL and BIP training. To provide greater support for study activities, new individual and group workspaces have been created, dedicated exclusively to students of the school, one of which has the capacity for 70 students. The IPB renews a set of software licenses annually and tries, as much as possible, to update its IT infrastructure, specifically enhancing the performance capacity of its high-performance computing center that supports teaching and research activities, both for this and other institutions.

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 integra a aliança de universidades europeias Stars EU, um consórcio que reúne a Hanze University of Applied Sciences (Países Baixos), University of La Laguna (Espanha), Hochschule Bremen - City University of Applied Sciences (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 estão previstas diversas ações colaborativas para a troca de experiências entre as instituições, entre as quais se destacam a criação de CE conjuntos, a colaboração em cursos BIP, a mobilidade de estudantes, docentes e funcionários e a colaboração no desenvolvimento de atividades nas áreas da Transformação Digital, Transição Energética, Empreendedorismo e Inovação, Envelhecimento Saudável, Economia Circular, e Artes e Indústrias Criativas.

7.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

The IPB is part of the alliance of European universities Stars EU, a consortium that includes Hanze University of Applied Sciences (Países Baixos), University of La Laguna (Espanha), Hochschule Bremen - City University of Applied Sciences (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). As part of this alliance, various collaborative actions are planned for the exchange of experiences among the institutions, including the creation of joint CE programs, collaboration on BIP courses, mobility of students, faculty, and staff, and collaboration in the development of activities in the areas of Digital Transformation, Energy Transition, Entrepreneurship and Innovation, Healthy Aging, Circular Economy, and Creative Arts and Industries.

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)

O IPB, no seu plano estratégico, definiu como prioridades a flexibilização curricular e a melhoria do sucesso escolar dos seus estudantes, assim como ajustar os seus planos curriculares às necessidades do mercado laboral. Com vista à melhoria dos processos de ensino e aprendizagem foi criado o projeto Mentoring Academy, que pretende contribuir para a integração, sucesso académico e pessoal dos estudantes através da dinamização de atividades de tutorias e mentorias. Este programa, desde o ano da sua criação tem tido um crescimento significativo do número de participantes, quer ao nível dos mentores, como dos tutores e tutorandos. No âmbito da flexibilização curricular e na melhoria das competências transversais, o IPB desenvolveu o projeto "10% escolhes tu" que permite aos estudantes selecionarem até 10% dos ECTS em UC de outros planos de estudos ou de unidades não integradas.

7.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

The IPB, in its strategic plan, defined as priorities the flexibilization of the curriculum and the improvement of its students' academic success, as well as adjusting its curricular plans to the needs of the job market. With the aim of improving the teaching and learning processes, the Mentoring Academy project was created, which aims to contribute to the integration, academic and personal success of students through the promotion of tutoring and mentoring activities. Since its inception, this program has seen significant growth in the number of participants, both in terms of mentors, as well as tutors and mentees. In the context of curricular flexibilization and the improvement of transversal skills, IPB developed the "10% you choose" project, which allows students to select up to 10% of the ECTS in courses from other study plans or from non-integrated units.

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.

74.0

8.1.2. Caracterização por Género.

Género	Percentagem
Masculino	36
Feminino	64

8.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular.

Ano curricular	Estudantes inscritos
1º ano curricular	29
2º ano curricular	21
3º ano curricular	24

8.1.4. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes. (PT)

Não aplicável.

Not applicable.

8.2. Procura do ciclo de estudos - Estudantes

Parâmetro	Penúltimo ano	Último ano	Ano corrente
N.º de vagas / No. of openings	60	60	60
N.º de candidatos / No. of candidates	191	251	259
N.º de admitidos / No. of admissions	29	27	26
N.º de inscritos no 1º ano, 1ª vez / No. of enrolments in 1st year 1st time	21	21	16

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	11.27	12.28	12
Nota média de entrada / Average entry grade	12.5	13.4	13.2

**Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE
em Funcionamento****8.3. Resultados Académicos.****8.3.1. Eficiência formativa.**

Indicador	Antepenúltimo ano	Penúltimo ano	Último ano
N.º de graduados / No. of graduates	9	11	12
N.º de graduados em N anos / No. of graduates in N years	0	5	5
N.º de graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	3	5	5
N.º de graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	4	0	0
N.º de graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	2	1	2

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)

N/A

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)

N/A

8.3.3. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (PT)

O IPB realiza anualmente, através de contacto telefónico, um inquérito junto dos seus diplomados que concluíram a sua formação há 1,5 anos. Os resultados obtidos no último inquérito, mostram uma elevada empregabilidade dos diplomados da instituição, apontando para mais de 95% dos estudantes empregados. Além disso, os dados recolhidos apontam para a necessidade de um período inferior a 1 ano para a obtenção do primeiro emprego (cerca de 93% dos diplomados). Os dados específicos do CE, disponibilizadas pela DGEEC, mostram que, no período de 2019 a 2023, num total de 42 diplomados, apenas 2 tiveram inscrição no IEFP (4,7%). Se se considerar o período de 2014 a 2023, num total de 52 diplomados, apenas 2 estavam inscrito no IEFP (3,8%).

8.3.3. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (EN)

The IPB conducts an annual survey of its graduates who completed their training 1.5 years ago through telephone contact. The results obtained in the latest survey show a high employability of the institution's graduates, indicating that more than 95% of students are employed. Furthermore, the data collected point to the need for a period of less than 1 year to obtain their first job (around 93% of graduates). Specific SC data, made available by DGEEC, show that, in the period from 2019 to 2023, out of a total of 42 graduates, only 2 were registered with the IEFP (4.7%). If we consider the period from 2014 to 2023, out of a total of 52 graduates, only 2 were registered with the IEFP (3.8%).

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	41	47	46
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programs (in)	13	11	16
Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programs (out)			2
Docentes estrangeiros (in) / Foreign teaching staff (in)		5	15
Docentes (out) / Teaching staff (out)	35	25	20
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)	6	7	6

8.4.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (PT)

O IPB integra a STARS EU Alliance (<https://starseu.org>), universidade europeia conjunta com a Hanze University of Applied Sciences (Países Baixos), University of La Laguna (Espanha), Hochschule Bremen - City University of Applied Sciences (Alemanha), Silesian University in Opava (Chéquia), University West (Suécia), Cracow University of Technology (Polónia), University of Marie and Louis Pasteur (França) e Aleksandër Moisiu University of Durrës (Albânia). Além da já consolidada participação no programa Erasmus (Erasmus+, Erasmus ICM, NOW Portugal), o IPB tem ativos +200 acordos bilaterais com IES de 25 países da UE e +200 acordos de cooperação com IES extracomunitárias de 40 países diferentes. Os acordos de dupla titulação e o fomento da cooperação científica com países de expressão portuguesa são igualmente ferramentas dinâmicas do processo de internacionalização institucional relevantes para este CE.

8.4.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (EN)

IPB is part of the STARS EU Alliance (<https://starseu.org>), a joint European university with Hanze University of Applied Sciences (Netherlands), University of La Laguna (Spain), Hochschule Bremen - City University of Applied Sciences (Germany), Silesian University in Opava (Czechia), University West (Sweden), Cracow University of Technology (Poland), University of Marie and Louis Pasteur (France) and Aleksandër Moisiu University of Durrës (Albania). In addition to the already consolidated participation in the Erasmus program (Erasmus+, Erasmus ICM, NOW Portugal), IPB has +200 bilateral agreements with HEIs from 25 EU countries and +200 cooperation agreements with non-EU HEIs from 40 different countries. Double degree agreements and the promotion of scientific cooperation with Portuguese-speaking countries are also dynamic tools in the process of institutional internationalization that are relevant to this SC.

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
ALGORITMI Research Center	Muito Bom	Universidade do Minho		1
Applied Management Research Unit	Bom	Instituto Politécnico de Bragança	Institucional/Subsidiária/Polo	1
Epidemiology Research Unit - Institute of Public Health, University of Porto	Excelente	Instituto de Saúde Pública da Universidade do Porto	Outro	1
Mountain Research Center	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança	Institucional/Subsidiária/Polo	5
Research Centre in Digitalization and Intelligent Robotics	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança		1
Research Centre in Digitalization and Intelligent Robotics	Excelente	Instituto Politécnico de Bragança	Institucional/Subsidiária/Polo	7
Research Group in Sustainable Construction	Bom	Instituto Politécnico de Bragança	Institucional/Subsidiária/Polo	2

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. (PT).

O CE conta com a participação de docentes maioritariamente associados à unidade de investigação CeDRI, com contribuições importantes em várias áreas, particularmente na indústria, agricultura, energia, saúde, e alinhados com a tendência recente da transformação digital e energética, sustentabilidade, entre outras. Têm participado em vários projetos atraindo para o IPB um valor de financiamento significativo, como sejam:

- StarsHealth, FCT, 127 377.00 €
- NaturFAB, POCTEP, 140 119.03 €
- SPEET, Erasmus+ KA2, 19 172.00 €
- MathE, Erasmus+ KA2, 63 036.00 €
- VR@school, Erasmus+ KA2, 31 036.00 €
- VRSciTour, Erasmus+ KA2, 43 151.00 €
- DISRUPTIVE, POCTEP, 80 645.00 €
- PandIA, FCT, 115 491.00 €
- NanoStim, Norte2020, 144 204.00 €
- NanoID, Norte2020, 100 759.00 €
- Micado, Portugal2020, 65 931.00 €
- BacchusTech, Portugal2020, 58 160.00 €
- SmarHHealth, Portugal2020, 76 469.00 €
- Cybers SeC IP, Portugal2020, 65 090.00 €
- SelfMed, Fundação La Caixa, 175 000.00 €
- iSafety, Norte2020, 192 053.00 €
- Man4Health, NORTE 2020, 587 813.00 €
- BIOma, Compete 2020, 4 220 404.29 €
- GreenHealth, NORTE 2020, 1 250 016.42 €
- AquaValor, NORTE 2020, 1 907 839.03 €

Individualmente, existem docentes/investigadores que participam e coordenam vários Comitês Técnicos internacionais do IEEE e IFAC, coordenam grupos de trabalho de padronização, co-supervisionam estudantes de doutoramento (incluindo do recente doutoramento aprovado para o IPB em Engenharia de Sistemas Inteligentes e que conta na sua primeira edição com um total de 15 estudantes inscritos), são convidados para proferir palestras plenárias em conferências internacionais e organizam conferências internacionais e escolas de verão. Participam amplamente na disseminação da ciência e tecnologia e contribuem para a inovação industrial através do desenvolvimento de protótipos industriais. O CeDRI e o GICOS contam com várias parcerias nacionais e internacionais nas áreas do ciclo de estudos e com diversos centros de investigação nacionais e internacionais. Os investigadores participaram em iniciativas relevantes para a transferência de tecnologia, como por exemplo a criação do "MORE" CoLAB, "AquaValor" CoLAB e SustEC - Laboratório Associado para a Sustentabilidade e Tecnologia em Regiões de Montanha, visando contribuições únicas para a ciência e sociedade que vão além das resultantes de abordagens científicas individuais, promovendo uma significativa estratégia de transferência de tecnologia.

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)

The SC is supported by faculty largely affiliated with the CeDRI research unit, providing significant contributions in various fields, particularly in industry, agriculture, energy, health, and aligned with the recent trends of digital and energy transformation, sustainability, among others. They have participated in various projects attracting significant funding to IPB, such as:

- StarsHealth, FCT, 127 377.00 €
- NaturFAB, POCTEP, 140 119.03 €
- SPEET, Erasmus+ KA2, 19 172.00 €
- MathE, Erasmus+ KA2, 63 036.00 €
- VR@school, Erasmus+ KA2, 31 036.00 €
- VRSciTour, Erasmus+ KA2, 43 151.00 €
- DISRUPTIVE, POCTEP, 80 645.00 €
- PandIA, FCT, 115 491.00 €
- NanoStim, Norte2020, 144 204.00 €
- NanoID, Norte2020, 100 759.00 €
- Micado, Portugal2020, 65 931.00 €
- BacchusTech, Portugal2020, 58 160.00 €
- SmartHealth, Portugal2020, 76 469.00 €
- Cybers SeC IP, Portugal2020, 65 090.00 €
- SelfMed, Fundação La Caixa, 175 000.00 €
- iSafety, Norte2020, 192 053.00 €
- Man4Health, NORTE 2020, 587 813.00 €
- BIOma, Compete 2020, 4 220 404.29 €
- GreenHealth, NORTE 2020, 1 250 016.42 €
- AquaValor, NORTE 2020, 1 907 839.03 €

Individually, there are educators/researchers who participate in and coordinate various international Technical Committees of IEEE and IFAC, coordinate standardization working groups, co-supervise doctoral students (including those from the recently approved doctoral program at IPB in Intelligent Systems Engineering, which has a total of 15 enrolled students in its first edition), are invited to give plenary lectures at international conferences, and organize international conferences and summer schools. They are actively involved in the dissemination of science and technology and contribute to industrial innovation through the development of industrial prototypes. CeDRI and GICOS have several national and international partnerships in the fields of study cycles with various national and international research centers. The researchers have participated in relevant initiatives for technology transfer, such as the creation of the "MORE" CoLAB, "AquaValor" CoLAB, and SusTEC - Associated Laboratory for Sustainability and Technology in Mountain Regions, aiming for unique contributions to science and society that go beyond those resulting from individual scientific approaches, promoting a significant strategy for technology transfer.

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)

Para além das atividades de investigação referidas no ponto anterior, o IPB, por intermédio dos seus docentes, investigadores e estudantes promove atividades de natureza distinta com impacto relevante para o desenvolvimento nacional e regional e individual. Destacam-se atividades de formação de adultos, nomeadamente através do programa UPSKILLS, com três edições já realizadas no IPB e que se destinaram à formação de adultos nas áreas das tecnologias de informação, designadamente para formação em OUTSYSTEMS e SAP, com aproximadamente 50 participantes, cuja maioria encontrou no final da sua formação uma oportunidade de emprego. Ainda no que se refere à formação contínua de adultos, o IPB promoveu a criação de mestrados profissionais de curta duração (1 ano), focados em áreas muito específicas da Gestão e da Digitalização e que se destinam a profissionais que possuam, pelo menos, 5 anos de experiência profissional. O IPB promove ativamente a criação de microcredenciais, disponibilizando mais de 30 formações curtas de 3 ECTS, que pretendem dar uma resposta específica às necessidades de formação das empresas locais (desenhadas em conjunto com as instituições e empresas da região).

Através dos programas MentoringAcademy e do projeto Inclusion4All são desenvolvidas pelos estudantes atividades de convívio e da prática desportiva que promovem a integração dos estudantes na instituição e contribuem para o desenvolvimento artístico, cultural e para a promoção do bem-estar físico e mental. De entre as atividades aqui desenvolvidas destacam-se o clube de xadrez, o clube do livro, a prática de atividades de dança, atletismo, futebol, ténis, entre outras.

O IPB possui na sua oferta formativa diversas unidades curriculares que não constam em nenhum plano de estudos dos CE, designadas internamente por unidades não integradas, lecionadas por profissionais de empresas e que os estudantes podem frequentar quer como unidades avulsas, quer como opção para as suas unidades livres. As unidades não integradas Desenvolvimento de Aplicações SAP-ABAP, Desenvolvimento de Aplicações OUTSYSTEMS e Fundamentos de Computação em Nuvem AWS são frequentemente selecionadas pelos estudantes deste CE como opções para as suas unidades livres, permitindo fortalecer a formação destes estudantes em tecnologias atuais que não constam nos programas específicos das unidades curriculares.

A escola apoia e fomenta a realização de encontros científicos como workshops, congressos e conferências científicas e promove anualmente a Semana da Tecnologia e Gestão, destinado principalmente aos estudantes e à comunidade e que pretende ser um espaço de debate de ideias e de divulgação de ciência e conhecimento.

In addition to the research activities mentioned in the previous point, IPB, through its faculty, researchers, and students, promotes various activities with significant impact on national, regional, and individual development. Notably, there are adult training activities, particularly through the UPSKILLS program, with three editions already conducted at IPB aimed at adult education in the information technology fields, specifically for training in OUTSYSTEMS and SAP, with approximately 50 participants, most of whom found employment opportunities at the end of their training. Furthermore, regarding continuous adult education, IPB has created short-term professional master's programs (1 year) focused on specific areas of Management and Digitalization, intended for professionals with at least 5 years of work experience. IPB actively promotes the creation of micro-credentials, offering more than 30 short training courses of 3 ECTS, designed to specifically meet the training needs of local companies (developed in collaboration with regional institutions and businesses). Through the MentoringAcademy programs and the Inclusion4All project, students engage in social and sports activities that promote their integration into the institution, contribute to artistic and cultural development, and promote physical and mental well-being. Among the activities offered are a chess club, a book club, and activities in dance, athletics, soccer, and tennis, among others. IPB offers various curricular units that are not included in any study plan of the CE, internally referred to as non-integrated units taught by professionals from businesses, which students can attend either as standalone units or as options for their free units. The non-integrated units in SAP-ABAP Application Development, OUTSYSTEMS Application Development and AWS Cloud Computing Fundamentals are frequently chosen by students from this CE as options for their free units, allowing them to enhance their education in current technologies not included in the specific programs of the curricular units. The school supports and fosters scientific meetings such as workshops, congresses, and scientific conferences and annually promotes Technology and Management Week, aimed primarily at students and the community, intended to be a space for exchanging ideas and disseminating science and knowledge.

8.6. Relatório de autoavaliação do ciclo de estudo elaborado no âmbito do sistema interno de garantia da qualidade.

[IQ13/IQ10-2024-2025-3043-Lic.-Tecnologia Biome?dica.pdf](#) | PDF | 2.7 Mb

9. Análise SWOT do ciclo de estudos e proposta de ações de melhoria.

9.1. Análise SWOT global do ciclo de estudos.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

9.1.1. Forças. (PT)

- 100% do corpo docente afeto ao curso é doutorado e apresenta estabilidade contratual, garantindo continuidade pedagógica.
- 82% do corpo docente afeto ao curso é membro integrado/colaborador de centros de investigação, o que demonstra que os docentes mantêm-se atualizados relativamente à investigação atual.
- O curso apresenta um perfil formativo multidisciplinar alinhado com as necessidades atuais do setor da saúde e da tecnologia.
- O curso dispõe de laboratórios especializados adequados às áreas da instrumentação, bioengenharia e ciências da saúde.
- Flexibilização do plano curricular com "opção", "unidades livres" e "10% escolhes tu (projetos baseados em desafios)"
- O ambiente académico do IPB oferece boas condições de estudo, com diferentes serviços de apoio social, bibliotecas e residências
- A infraestrutura informática e digital do IPB suporta eficazmente as atividades letivas, laboratoriais e de avaliação.
- A direção da escola e a comissão de curso apresentam uma atuação contínua orientada para a melhoria do ciclo de estudos.
- O sistema interno de garantia da qualidade do IPB e da ESTiG permite a monitorização contínua das unidades curriculares e do desempenho académico.
- Através da Mentory Academy é oferecido aos alunos programas de mentorias nas UCs em que apresentem maiores dificuldades.
- O IPB oferece regularmente cursos de formação aos docentes para promover a sua atualização formativa e pedagógica.
- O corpo docente do curso tem, na média, 26.6 % de mobilidade anual nos últimos 3 anos o que indica uma atividade forte na internacionalização. De referir que este número apenas incluiu mobilidades no programa Erasmus, acresce ainda a mobilidade em contexto de projetos de investigação.
- Existe uma forte articulação institucional com unidades de investigação como o CeDRI, CIMO, GICoS e LiveWell.
- Existe integração do curso em redes de mobilidade internacional, nomeadamente através do programa Erasmus+ e da rede de universidades Europeias STARS EU.

9.1.1. Forças. (EN)

- 100% of the teaching staff assigned to the programme hold a PhD degree and have contractual stability, ensuring pedagogical continuity.
- 82% of the teaching staff are integrated/collaborator members in research centres, demonstrating that lecturers remain up to date with current scientific developments.
- The course has a multidisciplinary profile aligned with the current needs of the health and technology sectors.
- The course benefits from specialised laboratories suitable for instrumentation, bioengineering and health sciences.
- Flexible curriculum with "optional" options, "free units," and "10% you choose" (challenge-based projects)
- The academic environment at IPB offers good study conditions, with a range of student support services, libraries and residence halls.
- The digital and IT infrastructure at IPB effectively supports teaching, laboratory work and assessment activities.
- The school deans and course committee demonstrate consistent engagement towards the continuous improvement of the study programme.
- The internal quality assurance system at IPB and ESTiG enables continuous monitoring of course units and students' academic performance.
- Through the Mentory Academy, students are offered mentoring programmes in the course units where they experience greater difficulties.
- IPB regularly provides training courses for teaching staff to support their pedagogical and professional development.
- On average, 26.6% of the teaching staff participated annually in mobility programmes over the last three years, indicating strong internationalisation activity. It should be noted that this percentage includes only Erasmus mobility, in addition to further mobility associated with research projects.
- There is strong institutional collaboration with research units such as CeDRI, CIMO, GICoS and LiveWell.
- The programme is integrated into international mobility networks, particularly through the Erasmus+ scheme and the STARS EU European University Alliance.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

9.1.2. Fraquezas. (PT)

- O número de candidatos ao curso através do Concurso Nacional de Acesso revela-se reduzido.
- O interesse dos diplomados da licenciatura em prosseguir para o ciclo de estudos de 2.º ciclo em Engenharia Biomédica no IPB é reduzido.
- A visibilidade nacional do curso é ainda limitada quando comparada com cursos tradicionais da área da engenharia.
- A interação com empresas especificamente da área biomédica da região é ainda pouco expressiva, também devido ao reduzido número de empresas existentes na região.
- A participação dos estudantes em projetos de investigação encontra-se abaixo do potencial existente nas diferentes unidades de investigação.
- A ligação a hospitais e unidades clínicas externas ainda é passível de maior formalização e integração.

9.1.2. Fraquezas. (EN)

- The number of applicants to the course through the National Access Competition remains low.
- The interest of graduates in continuing their studies in the second-cycle Master's programme in Biomedical Engineering at IPB is low.
- The national visibility of the course is still limited when compared to traditional engineering programmes.
- Interaction with companies specifically in the biomedical sector within the region is still limited, partly due to the small number of such companies operating locally.
- Student participation in research projects is below the existing potential of the different research units.
- The connection with hospitals and external clinical units is still in need of greater formalization and integration.

9.1.3. Oportunidades. (PT)

- Prevê-se que com o crescimento do setor dos dispositivos médicos e da saúde digital aumente a procura por diplomados em tecnologia biomédica.
- A expansão do Brigantia EcoPark cria novas oportunidades de parcerias tecnológicas e de transferência de conhecimento.
- A crescente valorização de competências em engenharia aplicada à saúde favorece a relevância social do curso.
- A existência de projetos financiados nos centros de investigação do IPB facilita a integração de mais estudantes em atividades de I&D, especialmente com a criação de novos centros de investigação GICoS e Livewell.
- A modernização dos serviços de saúde impulsiona a necessidade de profissionais com formação especializada.
- O reforço das políticas de internacionalização do IPB potencie a atração de estudantes estrangeiros para o curso. A possibilidade de dupla diplomação com instituições estrangeiras constitui um fator diferenciador de atração.

9.1.3. Oportunidades. (EN)

- It is expected that the growth of the medical devices and digital health sector will increase the demand for graduates in biomedical technology.
- The expansion of Brigantia EcoPark creates new opportunities for technological partnerships and knowledge transfer.
- The growing recognition of engineering skills applied to health promotes the social relevance of the course.
- The existence of funded projects at IPB research centres facilitates the integration of more students into R&D activities, especially with the creation of new research centres GICoS and LiveWell.
- The modernization of health services drives the need for professionals with specialized training.
- The strengthening of IPB's internationalization policies enhances the attraction of foreign students to the course. The possibility of double degree programmes with foreign institutions constitutes a differentiating attraction factor.

9.1.4. Ameaças. (PT)

- A interioridade da região de Bragança continua a condicionar a captação de estudantes a nível nacional. A tendência de desertificação demográfica da região afeta diretamente a sustentabilidade da procura ao ensino superior.
- O tecido empresarial regional reduzido, especialmente nesta área tecnológica, limita oportunidades de emprego local para os diplomados.
- A concorrência de cursos semelhantes em grandes centros urbanos diminui a atratividade relativa do curso.
- O aumento dos custos associados à vida académica, nomeadamente dos alunos deslocalizados, pode reduzir a capacidade de fixação de estudantes.
- A perceção social menos favorável do ensino politécnico face ao ensino universitário pode afetar a escolha dos candidatos por este curso.

Apresentação do pedido | Avaliação/Acreditação de CE em Funcionamento

9.1.4. Ameaças. (EN)

- *The inland location of the Bragança region continues to inhibit student recruitment at a national level.*
- *The demographic desertification trend of the region directly affects the sustainability of demand for higher education.*
- *The reduced regional business companies, especially in this technological area, limits local employment opportunities for graduates.*
- *Competition from similar programmes in large urban centres reduces the relative attractiveness of the course.*
- *The increase in costs associated with academic life, particularly for displaced students, may reduce student retention capacity.*
- *The less favourable social perception of polytechnic education compared to university education may affect candidates' choice of this course.*

9.2. Proposta de ações de melhoria.

9.2.1. Ação de melhoria. (PT)

- 1) *Aumentar a atratividade do curso: promover o curso em escolas secundárias/profissionais com exemplos de projetos de LTB.*
- 2) *Aumentar a conexão entre estudantes de LTB e investigação: promover ações de disseminação na temática Tecnologia Biomédica, promovendo seminários e visitas de estudo aos centros de investigação.*
- 3) *Implementação da reestruturação do plano curricular agora proposto.*
- 4) *Incrementar o número de acordos com outras instituições no âmbito do programa Erasmus + e da Rede STARS EU.*
- 5) *Estabelecer mais acordos e parcerias estratégicas com empresas e centros tecnológicos do setor, para maior envolvimento dos alunos em estágios e ações I&DT pelos docentes/investigadores.*

9.2.1. Ação de melhoria. (EN)

- 1) *Increase the attractiveness of the programme by promoting it in secondary and vocational schools, showcasing examples of LTB student projects.*
- 2) *Strengthen the connection between LTB students and research by promoting dissemination activities in the field of Biomedical Technology, including seminars and study visits to research centres.*
- 3) *Implement and consolidate the proposed restructured curriculum.*
- 4) *Increase the number of agreements with other institutions within the Erasmus+ programme and the STARS EU network.*
- 5) *Establish additional strategic partnerships with companies and technological centres in the sector to enhance student involvement in internships and to support R&D activities carried out by lecturers and researchers.*

9.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da ação. (PT)

- 1) *Prioridade - alta. Implementação - M1-M36*
- 2) *Prioridade - média. Implementação - M1-M36*
- 3) *Prioridade - alta. Implementação - A implementar no próximo ano letivo.*
- 4) *Prioridade - média. Implementação - M1-M36*
- 5) *Prioridade - média. Implementação - M1-M48*

9.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da ação. (EN)

- 1) *Priority – high. Implementation – M1–M36*
- 2) *Priority – medium. Implementation – M1–M36*
- 3) *Priority – high. Implementation – To be implemented in the next academic year.*
- 4) *Priority – medium. Implementation – M1–M36*
- 5) *Priority – medium. Implementation – M1–M48*

9.2.3. Indicador(es) de implementação. (PT)

- 1) *Número de escolas visitadas*
- 2) *Número de projetos de LTB a disseminar*
- 3) *Início do novo plano de estudos no próximo ano letivo*
- 4) *Número de acordos realizados.*
- 5) *Número de parcerias estabelecidas.*

9.2.3. Indicador(es) de implementação. (EN)

- 1) Number of schools visited*
- 2) Number of LTB projects disseminated*
- 3) Start of the new study plan in the next academic year*
- 4) Number of agreements established*
- 5) Number of partnerships established*