1. Caracterização geral do ciclo de estudos

1.1. Instituição de Ensino Superior:

Instituto Politécnico De Lisboa

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 nº 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 nº 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.):

Instituto Superior De Engenharia De Lisboa

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 redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei nº 27/2021 de 16 de abril):

[sem resposta]

1.3. Designação do ciclo de estudos (PT):

Engenharia Química e Biológica

1.3. Designação do ciclo de estudos (EN):

Chemical and Biological Engineering

1.4. Grau (PT):

Mestre

1.4. Grau (EN):

Master

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

DR_MEQB.pdf | PDF | 704.2 Kb

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

Ciências de Engenharia e Engenharia

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

Engineering Sciences and Engineering

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

[sem resposta]

1.7.3. Classificação CNAEF - terceira área fundamental, se aplicável

[sem resposta]

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

120.0

1.9. Duração do ciclo de estudos

2 anos

1.10.1. Número máximo de admissões em vigor.

50

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

Pretende-se 35 estudantes.
O número atualmente em vigor nunca foi atingido, sendo que, nos processos de candidatura de alguns anos, o valor máximo registado foi de 35 estudantes. Deste modo, ajusta-se o número de candidaturas ao histórico dos últimos anos, tornando-o mais coerente. Por outro lado, com a proposta e a alteração que se pretende implementar, o número de 35 estudantes permite uma melhor coordenação a nível laboratorial e, sempre que possível, a distribuição entre uma turma diurna e outra em horário pós-laboral.

1.11. Condições específicas de ingresso (PT)

Podem candidatar-se titulares do grau de licenciado (ou equivalente legal) em Eng. Química e Biológica e em áreas afins, como Engenharias Química, Biológica e Bioquímica, Biotecnologia, Química e Bioquímica e outras consideradas adequadas pela Comissão Científica; e detentores de currículo escolar, científico ou profissional que ateste capacidade para frequentar o mestrado, em especial profissionais de setores tecnológicos ou licenciados de outras áreas com base científica sólida e produção técnica relevante; a admissão é feita por análise individual e decisão do júri de seleção (alíneas a) e d), n.º 1, art.º 17.º, DL 74/2006). São admitidos titulares de 1.º ciclo de estudos de outro país aderente ao Processo de Bolonha, e titulares de grau superior reconhecido pelo órgão científico competente como satisfazendo os objetivos do grau de licenciado (alíneas b) e c)). A admissão pode ser condicionada à aprovação prévia em UCs de Nivelamento se o júri identificar lacunas formativas.

1.11. Condições específicas de ingresso (EN)

Holders of a bachelor's degree (or legal equivalent) in Chemical and Biological Eng. and related areas, such as Chemical, Biological and Biochemical Eng., Biotechnology, Chemistry and Biochemistry and others considered suitable by the Scientific Committee; and holders of an academic, scientific or professional curriculum attesting the ability to attend the master's degree, especially professionals from technological sectors or graduates from other areas with a solid scientific basis and relevant technical production; admission is made by individual analysis and decision of the selection panel (parag. a) and d), no. 1, article 17, DL 74/2006). Holders of the 1st cycle of studies from another country adhering to the Bologna Process, and holders of a higher degree recognized by the competent scientific body as meeting the objectives of the bachelor's degree (parag. b) and c)). Admission may be conditioned to prior approval in Leveling CUs if the jury identifies training gaps.

1.12. Modalidade do ensino

[X] 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 [X] Outro

1.12.1.1. Se outro, especifique. (PT)

O ciclo de estudos pode ser diurno ou, para trabalhadores, pós-laboral.

1.12.1.1. Se outro, especifique. (EN)

The study cycle can be during the day or, for working students, after work.

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

IDSEL-Instituto Superior de Engenharia de Lisboa
Rua Conselheiro Emídio Navarro, 1
1959-007 Lisboa

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

ISEL-Instituto Superior de Engenharia de Lisboa
Rua Conselheiro Emídio Navarro, 1
1959-007 Lisboa

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

Regulamento de Creditação de Competências_ISEL.pdf | PDF | 679.6 Kb

1.15. Tipo de atribuição do grau ou diploma

NA

1.16. Observações. (PT)

[sem resposta]

1.16. Observações. (EN)

[sem resposta]

2. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

2.1. Referência do processo de avaliação anterior.

PERA/2122/0317172

2.2. Data da decisão.

04/07/2022

2.3. Decisão do Conselho de Administração.

Acreditar | Accredit

2.4. Período de acreditação.

4 anos | 4 years

2.5. A partir de:

31/07/2022

3. Sintese medidas de melhoria

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

Existiu um cuidado especial em responder aos últimos comentários, da CAE, que são:
1. O ISEL não solicita o aumento do número de vagas, pois a procura atual não o justifica. Além disso, é difícil competir com as propinas praticadas pelas instituições que anteriormente ofereciam mestrados integrados na mesma área, cujos valores continuam a corresponder a cerca de 60% da propina vigente no IPL.
2. No plano previsto, constam corretamente os 120 ECTS necessários à obtenção do grau (ponto 4.2.1), bem como as alterações introduzidas para a melhoria do ciclo de estudos.
3. O serviço docente é proposto pela Coordenação do Curso em reunião da CCDEQ, assegurando-se o cumprimento da distribuição máxima de horas estabelecida pelo ECDESP. Posteriormente, o serviço é aprovado e validado pelo CTC, no qual é realizada a contabilização anual das horas atribuídas.
4. O mestrado funciona essencialmente numa turma, em regime noturno, a maioria dos estudantes são trabalhadores.
5. Nos últimos três anos, o ISEL fomentou a abertura de diversos concursos para professores coordenadores, tendo sido atribuídos ao DEQ três lugares, todos preenchidos no último ano e meio. Foram ainda abertos dois lugares de professor adjunto a 50% de tempo parcial, atualmente preenchidos.
6. Apesar dos concursos, a estabilidade do pessoal não docente no DEQ ainda não foi plenamente alcançada. Foi admitida uma Técnica Superior doutorada para reorganizar os laboratórios, abrangendo equipamentos, higiene, segurança e manutenção. A Direção atribuiu duas Assistentes Operacionais aos laboratórios e um Secretário para o apoio diário e a gestão documental dos mestrados no ANOeGOV. O mestrado conta com o apoio dos serviços centrais do ISEL. Anualmente, monitores reforçam a manutenção e preparação das aulas laboratoriais.
7. Como solicitado pela CAE indica-se o título de alguns TFM concluídos nos últimos 3 anos, encontrando-se os mesmos publicados em: https://repositorio.ipl.pt/collections/a1733e0d-e63e-44ff-8aed-2c0fcb554d21.
i. Estudo da secção de transesterificação na produção de biodiesel (com a Prio);
ii. Aumento da eficiência da produção eletrolítica de gás de síntese num eletrolisador de 1 kW;
iii. Desenvolvimento de novas formulações de tintas condutoras para aplicações em bioeletrónica (com o INESC-MN);
iv. Produção, Isolamento e Caracterização de Compostos Bioativos da Microalga Vermelha Porphyridium cruentum (com Allmicroalgae);
v. Avaliação da ingestão de aditivos alimentares: Criação/otimização de uma plataforma informática de cálculo (com o DAN/INSA)
vi. Simulação de coluna de destilação azeotrópica para produção de ácido acético glacial;
vii. Avaliação do impacte dos grandes navios de cruzeiros no Porto de Lisboa na qualidade do ar da cidade (com o Porto de Lisboa)
8. Os alunos estrangeiros inscritos, incluindo os do programa ERASMUS+, continuam a apresentar uma distribuição por unidades curriculares que não corresponde integralmente ao curso.

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

Special care was taken in responses of the CAE, listed below:
1- ISEL does not seek to increase vacancies due to insufficient demand and faces difficulty competing with institutions that formerly offered integrated master's programs, which still charge tuition fees at about 60% of IPL's current rate.
2- In the proposed plan, the 120 ECTS necessary to obtain the degree are correctly included. Section 4.2.1 describes the changes (improvements) introduced in the study cycle.
3- The teaching service is proposed by the Course Coordination in a meeting of the CCDEQ, ensuring compliance with the maximum distribution of hours established by ECDESP. Then, the service is approved and validated by the CTC, which performs the annual accounting of the assigned hours
4- The master's degree functions with a single class, in the evening, as most students are simultaneously employed.
5- In the last 3 years, ISEL has fostered the opening of several positions for coordinating teachers, and DEQ has been awarded three places, all filled in the last year and a half. Two positions of adjunct professor at 50% part-time were also opened, currently filled, although, at the moment, they do not teach at MEQB
6- Despite the opening of the said positions, the stability of personnel in the DEQ has not yet been fully achieved. However, a senior technician with a PhD was hired to reorganize the laboratories, covering equipment, hygiene, safety and maintenance. The Board assigned also two Operational Assistants to the laboratories and a Secretary for daily support and document management of the master's degrees in ANOeGOV. The DEQ and the master's degree are supported by ISEL's central services. Annually, 4 to 6 monitors reinforce the maintenance and preparation of laboratory classes
7- As requested by the CAE, some TFMs completed in the last 3 years are indicated, Published in: https://repositorio.ipl.pt/collections/a1733e0d-e63e-44ff-8aed-2c0fcb554d21.
i. Study of the transesterification section in biodiesel production (with Prio);
ii. Increase in the efficiency of syngas electrolytic production in a 1 kW electrolyzer;
iii. Development of new conductive paint formulations for bioelectronic applications (with INESC-MN);
iv. Production, Isolation, and Characterization of Bioactive Compounds from the Red Microalga Porphyridium cruentum (with Allmicroalgae);
v. Assessment of food additive intake: Creation/optimization of a computational calculation platform (with DAN/INSA);
vi. Simulation of an azeotropic distillation column for the production of glacial acetic acid;
vii. Assessment of the impact of large cruise ships in the Port of Lisbon on the city's air quality (with the Port of Lisbon).
8-Registered foreign students, including those in the ERASMUS+ programme, continue to have a distribution by curricular units that does not fully correspond to the course.

4.Estrutura curricular e plano de estudos.

4.1. Estrutura curricular

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

[X] Sim [ ] Não

4.2. Serão feitas alterações nos dados curriculares?

[X] Sim [ ] Não

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

A proposta prevê a eliminação dos dois percursos atualmente existentes no MEQB — Processos Químicos e Bioprocessos — substituindo-os por um sistema de opções que permita aos estudantes construir, de forma mais flexível e racional, a sua formação final. Nos últimos anos, embora o mestrado atraia entre 22 a 30 candidatos, o número de matrículas efetivadas tem sido inferior, verificando-se ainda uma forte desigualdade entre percursos. Os dados do RAIDES e do sistema interno do ISEL (2021-2025) mostram uma média anual de 10 novos inscritos em Processos Químicos e apenas 2 em Bioprocessos, o que compromete a sustentabilidade do modelo atual e justifica a sua reorganização.
Embora os estudantes demonstrem empenho e apreço pelo seu percurso, a existência de dois percursos cria desafios: dificulta a distribuição equilibrada do serviço docente e reduz a motivação nos percursos com menos inscritos, o que afeta a dinâmica de grupo e a marca distintiva do curso.
A proposta mantém o núcleo essencial do MEQB, mas introduz unidades opcionais, oferecendo maior flexibilidade aos estudantes. Com intensa concorrência na região de Lisboa, a nova estrutura equilibra UC obrigatórias essenciais em engenharia e UC opcionais adaptadas aos diferentes perfis de estudantes.
A reestruturação do curso atualiza a estrutura curricular e a distribuição de UC, alinhando-o com os avanços científicos, as exigências do mercado e as orientações da Direção do ISEL (Despacho n.º 46/P/2025). Assim propõe-se:

Número de horas de contato, ECTS e horas totais
1. Redução de número de UCs do 1º ano, 1º e 2º semestre de 6 para 5, resultando na diminuição de horas de contato de 314 para 270 em cada semestre;
2. Incremento do número de UCs do 2º ano, 1º semestre de 4 para 5, resultando num incremento de horas de contato de 156 para 210;
3. Para uniformizar os cursos do ISEL, adotou-se a correspondência de 27 horas por ECTS e, seguindo orientação da Presidência, todas as UCs devem ter créditos múltiplos de 3. No MEQB, cada UC passa a ter 6 ECTS, totalizando 162 horas de trabalho.

Alteração da designação das áreas científicas
O Mestrado em Engenharia Química e Biológica não inclui, na designação das suas áreas científicas, qualquer referência explícita ao nome do curso. Nesse sentido, procederam-se às seguintes alterações:
1. Desaparecimento da área científica Ciência de Engenharia e Engenharia, que possui entre os dois percursos valores entre 32 a 57 ECTS, obrigatórios;
2. Criação da designação da área científica de Engenharia Química e Biológica, EQB, com um total de 69 ECTS obrigatórios, que com as opções pode chegar aos 99;
3. Desaparecimento das áreas científicas de Ciências Químicas e Biológicas, Ciências Complementares, com 8 a 33 e 5 a 14 ECTS, respetivamente.
4. Criação da designação das áreas científicas de Ciências da Engenharia (12 a 24 ECTS), Competências Transversais (6 a 12 ECTS) e uma opção Livre que pode ser de qualquer área científica do IPL (0 a 6 ECTS).

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

The proposal removes the two existing MEQB paths—Chemical Processes and Bioprocesses—and introduces an elective system, allowing students to plan their final training more flexibly and logically. In recent years, although the programme attracted 22–30 applicants, actual enrolments have been lower, with a significant disparity between the two paths.
Data from RAIDES and ISEL's internal system (2021–2025) indicate an average of 10 new enrollments per year in Chemical Processes, compared to only 2 in Bioprocesses. This discrepancy makes the current model's sustainability vulnerable and underscores the need for reorganisation.
While students show commitment and appreciation for their chosen paths, having two options creates challenges. This scenario hampers a fair distribution of teaching resources and reduces motivation on the less-populated path, ultimately affecting group dynamics and the programme's unique character.
The proposal retains the core of the MEQB while adding elective units to provide students with greater flexibility. Amid strong competition in the Lisbon region, the new structure balances key compulsory engineering units with optional ones tailored to different student profiles.
The course restructuring updates the curriculum and the distribution of course units, aligning them with scientific advancements, market demands, and ISEL's Board guidelines (Order No. 46/P/2025). The proposal includes:

Number of contact hours, ECTS credits, and total workload hours
1. Reduction in the number of course units (CUs) in the 1st year, 1st and 2nd semesters, from 6 to 5, resulting in a decrease in contact hours from 314 to 270 per semester.
2. Increase in the number of CUs in the 2nd year, 1st semester, from 4 to 5, resulting in an increase in contact hours from 156 to 210.
3. To standardize courses across ISEL, a correspondence of 27 hours per ECTS was adopted, and following the President's guidance, all CUs must have credits in multiples of 3. In the MEQB, each CU now has 6 ECTS, totaling 162 hours of work.

Renaming of scientific areas
The Master's in Chemical and Biological Engineering does not explicitly mention the programme name in its scientific area designations. Accordingly, the following changes were made:
1. Elimination of the scientific area "Engineering Science and Engineering," which currently accounts for 32 to 57 ECTS across the two paths, all compulsory.
2. Creation of the scientific area "Chemical and Biological Engineering" (CBE), with a total of 69 compulsory ECTS, which can reach up to 99 ECTS when including electives.
3. Elimination of the scientific areas "Chemical and Biological Sciences" and "Complementary Sciences," which account for 8–33 ECTS and 5–14 ECTS, respectively.
4. Creation of the scientific areas "Engineering Sciences" (12–24 ECTS), "Transversal Competencies" (6–12 ECTS), and a "Free Option" that can be chosen from any scientific area within IPL (0–6 ECTS).

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 Minímos
Ciências da Engenharia	CE	12.0	0.0
Competências Transversais	CT	6.0	0.0
Engenharia Química e Biológica	EQB	69.0	6.0
Engenharia Química e Biológica / Ciências da Engenharia	EQB/CE	0.0	18.0
Livre	L	0.0	6.0

Matemática	MAT	3.0	0.0
Total: 6		**Total: 90.0**	**Total: 30.0**

4.1.3. Observações (PT)

[sem resposta]

4.1.3. Observações (EN)

[sem resposta]

4.2. Unidades Curriculares

Mapa III - Biotecnologia Avançada

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Biotecnologia Avançada

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Advanced Biotechnology

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

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

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

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

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-22.5; PL-7.5
Assíncrona a distância (AD) - T-0.0; TP-0.0; PL-0.0
Síncrona a distância (SD) - T-0.0; TP-0.0; PL-0.0

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:
• Sónia Alexandra de Almeida Martins - 28.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:
• Magda Sofia Soares de Carvalho Cardoso Nobre Semedo - 24.5h
• Rita Isabel Dias Pacheco - 7.5h

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. Compreender os princípios da produção biotecnológica de biomassa, metabolitos primários e secundários; identificar as etapas críticas da sua produção em escala industrial e avaliar os fatores que influenciam rendimento e produtividade.
2. Desenvolver biocatálise em meios convencionais e não convencionais e conhecer suas aplicações na indústria e medicina.
3. Caracterizar metodologias de imobilização de enzimas e de células, entendendo as suas implicações na atividade catalítica. Dimensionar reatores com biocatalisadores imobilizados.
4. Compreender os sistemas de expressão de proteínas recombinantes e analisar os fatores que afetam o enrolamento e a estabilidade de proteínas.
5. Dominar técnicas de engenharia de proteínas e avaliar o impacto de alterações estruturais na sua atividade e estabilidade.
6. Conhecer as aplicações biotecnológicas e clínicas de células animais, explicar as etapas de produção, purificação e caracterização de anticorpos terapêuticos e de diagnóstico.

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. Understand the principles of biotechnological production of biomass and of primary and secondary metabolites; identify the critical stages in large-scale industrial processes and evaluate the factors affecting yield and productivity.
2. Apply biocatalysis in both conventional and non-conventional media, recognising its main applications in industry and medicine.
3. Characterise methods for immobilising enzymes and cells, assessing the implications for catalytic activity; design immobilised biocatalytic reactors.
4. Understand recombinant protein expression systems and analyse the factors influencing protein folding and structural stability.
5. Master protein engineering techniques and evaluate how structural modifications impact protein activity and stability.
6. Recognise the biotechnological and clinical applications of animal cells; explain the stages involved in the production, purification, and characterisation of therapeutic and diagnostic antibodies.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Aplicações em bioprocessos. Produção de biomassa, aminoácidos, enzimas, proteínas terapêuticas e antibióticos.
2. Biocatálise aplicada em meios convencionais e não-convencionais.
3. Biocatalisadores imobilizados: cinética e dimensionamento de reatores.
4. Expressão de proteínas recombinantes, estabilidade e folding.
5. Estratégias de engenharia de proteínas.
6. Aplicações de células animais. Tecnologias de produção de anticorpos policlonais e monoclonais. Engenharia de anticorpos.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Applications in bioprocesses. Production of biomass, amino acids, enzymes, therapeutic proteins, and antibiotics.
2. Biocatalysis in conventional and unconventional media.
3. Immobilized biocatalysts: kinetics and reactor design.
4. Recombinant protein expression, stability and folding.
5. Protein engineering strategies.
6. Applications of animal cell culture. Polyclonal and monoclonal antibody production. Antibody engineering.

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

O ponto 1 do programa aborda bioprocessos para produção de biomassa e metabolitos, permitindo compreender etapas e fatores que influenciam a produtividade à escala industrial (objetivo 1). A biocatálise em meios convencionais e não convencionais (ponto 2) concretiza o objetivo 2, desenvolvendo competências na aplicação de biocatalisadores em diferentes ambientes reacionais e na avaliação do seu impacto na seletividade e estabilidade enzimática. O estudo dos biocatalisadores imobilizados (ponto 3) complementa esta vertente, capacitando os estudantes para o dimensionamento de reatores com biocatalisadores imobilizados (objetivo 3). Os conteúdos de expressão, estabilidade e engenharia de proteínas (pontos 4 e 5) consolidam o conhecimento sobre modificação estrutural e funcional de proteínas (objetivos 4 e 5). As aplicações de células animais e tecnologias de anticorpos (tópico 6) reforçam a articulação entre conceitos biotecnológicos e aplicações industriais e terapêuticas (objetivo 6).

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

Topic 1 of the programme covers bioprocesses to produce biomass and metabolites, fostering an understanding of the main stages and factors influencing productivity at the industrial scale (learning outcome 1). Biocatalysis in conventional and non-conventional media (topic 2) addresses learning outcome 2 by developing students' competences in applying biocatalysts under diverse reaction conditions and evaluating their effects on enzymatic selectivity and stability. Study of immobilised biocatalysts (topic 3) complements this focus, enabling students to design reactors with immobilised biocatalysts (learning outcome 3). The topics on protein expression, stability and engineering (topics 4 and 5) consolidate knowledge on structural and functional protein modification (learning outcomes 4 and 5). The applications of animal cells and antibody technologies (topic 6) reinforce the integration of biotechnological principles with industrial and therapeutic applications (learning outcome 6).

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

A unidade curricular será lecionada através de aulas teóricas (T), teórico-práticas (TP) e práticas laboratoriais (PL). Nas aulas T e TP será adotada uma metodologia expositiva e interativa para apresentação dos conteúdos programáticos. Os conceitos transmitidos nas aulas teóricas serão consolidados com a resolução orientada de exercícios em sala de aula, promovendo a aplicação dos conhecimentos adquiridos.
As aulas PL são de frequência obrigatória e envolvem a realização de trabalhos considerados pedagogicamente fundamentais no contexto dos conteúdos programáticos da unidade curricular.
A metodologia de ensino implementada articula a aprendizagem individual com a aprendizagem em grupo. A aprendizagem individual requer o acompanhamento regular das matérias lecionadas em sala de aula, bem como o estudo autónomo com base no material de apoio disponibilizado e na bibliografia recomendada. A aprendizagem em grupo desenvolve-se através da execução de trabalhos práticos laboratoriais, e da apresentação oral e discussão dos resultados.

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

The course unit will be conducted through theoretical (T), theoretical-practical (TP) and laboratory (L) classes. In T and TP classes, an expository and interactive methodology will be adopted, centred on the resolution of exercises to consolidate the knowledge provided.
The L classes are compulsory and involve practical work that is considered pedagogically fundamental in light of the syllabus of the course unit.
The teaching methodology implemented combines individual and group learning. Individual learning requires regular follow-up of the subjects covered in class, as well as self-study based on the support material provided and the suggested bibliography. Group learning is carried out through practical laboratory work, followed by an oral presentation and discussion of the results.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação engloba as componentes: teórica (AT) e laboratorial (AL).
A AT é efetuada por avaliação distribuída com exame final (EF). A avaliação distribuída compreende a realização de dois testes escritos (TE).
Os estudantes que tenham obtido aprovação na avaliação distribuída ficam dispensados do EF. A aprovação é obtida com classificação mínima nos dois TE de 8,00 e média mínima de 9,50; em EF, a classificação mínima é 9,50.
A AL inclui desempenho laboratorial, apresentação e discussão dos trabalhos. A AL tem classificação mínima de 9,50.
A classificação final ponderada mínima (CF) é 9,50, obtida por: CF=0,3AL+0,7TE ou CF=0,3AL+0,7EF.
A avaliação não contempla a realização de exames parciais.

4.2.14. Avaliação (EN):

Evaluation includes theoretical (TE) and laboratory evaluation (LE).
TE is carried out through distributed assessment with a final exam (FE). Distributed assessment consists of two written tests (WT). Students approved in the distributed assessment are exempted from the FE.
Approval is given with a minimum classification in the two WT of 8.00 and a minimum average of 9.50; the minimum FE classification is 9.50.
The LE comprises laboratory performance, presentation and discussion of practical work. The LE has a minimum classification of 9.50.
The minimum weighted final classification (FC) is 9.50 and is obtained by: FC=0.3LE+0.7WT or FC=0.3LE+0.7FE.
Knowledge assessment does not include partial exams.

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 da unidade curricular articulam aulas teóricas, teórico-práticas e laboratoriais com aprendizagem individual e em grupo, promovendo a compreensão dos princípios biotecnológicos e o desenvolvimento de competências técnicas e de comunicação científica (objetivos 1 a 6). As aulas PL incluem trabalhos práticos obrigatórios com apresentação oral e discussão dos resultados, consolidando conhecimentos e competências laboratoriais.
A avaliação integra componentes teórica (AT) e laboratorial (AL), alinhadas com os objetivos de aprendizagem. A AT, realizada por testes escritos ou exame final, verifica a compreensão e aplicação dos conceitos, enquanto a AL avalia desempenho laboratorial e apresentação/discussão dos trabalhos. A ponderação da classificação final entre AT e AL garante o equilíbrio entre aquisição de conhecimentos teóricos e desenvolvimento de competências práticas.

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

The course teaching methodologies combine lectures, theoretical-practical classes, and laboratory sessions with individual and group learning, promoting understanding of biotechnological principles and the development of technical and scientific communication skills (learning outcomes 1–6). Laboratory sessions involve mandatory practical work, including oral presentation and discussion of results, consolidating knowledge and laboratory skills.
Assessment comprises theoretical (AT) and laboratory (AL) components, aligned with the learning objectives. AT, through written tests or a final exam, evaluates understanding and application of concepts, while AL assesses laboratory performance and presentation/discussion of work. The final grade weighting between AT and AL ensures a balance between acquisition of theoretical knowledge and development of practical skills.

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

1. Lima, N., Mota, M. (2003). Biotecnologia-Fundamentos e Aplicações. Lidel Edições Técnicas.
2. Cabral, J.M.S., Aires-Barros, M.R., Gama, M. (2003). Engenharia Enzimática. Lidel Edições Técnicas.
3. Videira, A. (2011). Engenharia Genética-Princípios e Aplicações. (2a ed.). Lidel Edições Técnicas.
4. Zhao, H., Lee, S.Y., Nielsen, J., Stephanopoulos, G. (2021). Protein Engineering-Tools and Applications. H. Zhao (Eds.), Wiley-VCH.
5. Doran, P.M. (2013). Bioprocess Engineering Principles. (2nd ed.). Academic Press.
6. Castilho, L., Moraes, A., Augusto, E., & Butler, M. (Eds.). (2008). Animal Cell Technology: From Biopharmaceuticals to Gene Therapy (1st ed.). Taylor & Francis.

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

1. Lima, N., Mota, M. (2003). Biotecnologia-Fundamentos e Aplicações. Lidel Edições Técnicas.
2. Cabral, J.M.S., Aires-Barros, M.R., Gama, M. (2003). Engenharia Enzimática. Lidel Edições Técnicas.
3. Videira, A. (2011). Engenharia Genética-Princípios e Aplicações. (2a ed.). Lidel Edições Técnicas.
4. Zhao, H., Lee, S.Y., Nielsen, J., Stephanopoulos, G. (2021). Protein Engineering-Tools and Applications. H. Zhao (Eds.), Wiley-VCH.
5. Doran, P.M. (2013). Bioprocess Engineering Principles. (2nd ed.). Academic Press.
6. Castilho, L., Moraes, A., Augusto, E., & Butler, M. (Eds.). (2008). Animal Cell Technology: From Biopharmaceuticals to Gene Therapy (1st ed.). Taylor & Francis.

4.2.17. Observações (PT):

UC obrigatória

4.2.17. Observações (EN):

Mandatory

Mapa III - Biotecnologia na Saúde

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Biotecnologia na Saúde

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Biotechnology in Healthcare

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

EQB

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

CBE

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

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

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-15.0

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:
• Sónia Alexandra de Almeida Martins - 22.5h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:
• Rita Isabel Dias Pacheco - 22.5h

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. Compreender os princípios da Biotecnologia na prevenção, diagnóstico e tratamento de doenças, e o seu contributo para a Medicina personalizada.
2. Identificar produtos biotecnológicos com aplicação na saúde.
3. Avaliar a eficácia de agentes antimicrobianos e antivirais. Discutir mecanismos de resistência a fármacos e explorar estratégias biotecnológicas para desenvolvimento de novos fármacos.
4. Dominar tecnologias de administração de fármacos e sistemas de libertação controlada.
5. Entender os fundamentos biológicos e moleculares do cancro e as suas abordagens terapêuticas.
6. Demonstrar conhecimentos sobre os processos inerentes à terapia génica humana.
7. Conhecer os diferentes tipos de vacinas e descrever estratégias e processos para a sua produção.
8. Compreender procedimentos utilizados no desenvolvimento e validação de novos bioprodutos candidatos a fármacos.
9. Adquirir conhecimento sobre procedimentos de regulamentação para aprovação de novos bioprodutos.

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. Understand the principles of Biotechnology in the prevention, diagnosis, and treatment of diseases, and recognize its contribution to personalized Medicine.
2. Recognize biotechnological products with applications in healthcare.
3. Evaluate the efficacy of antibacterial and antiviral products. Discuss drug resistance mechanisms and explore biotechnological strategies for the development of new drugs.
4. Master drug delivery technologies and controlled release systems.
5. Understand the biological and molecular fundamentals of cancer and its therapeutic approaches.
6. Demonstrate knowledge of the processes involved in human gene therapy.
7. Be familiar with the different type of vaccines and describe strategies and processes for vaccine production.
8. Understand the procedures used in the development and validation of new bioproducts as drug candidates.
9. Acquire knowledge of regulatory procedures for the approval of new bioproducts.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. O papel e os mercados da Biotecnologia nos cuidados de saúde.
2. Produtos sanguíneos para fins terapêuticos.
3. Enzimas no diagnóstico clínico. Enzimas, hormonas, e outras proteínas aplicadas em terapia.
4. Agentes antimicrobianos e antivirais. Mecanismos de resistência e abordagens inovadoras para o desenvolvimento de novos fármacos.?
5. Administração de fármacos e sistemas de libertação controlada.
6. Biotecnologia e cancro.
7. Imunomodulação e terapias celulares.
8. Terapia génica humana.
9. Vacinas e tecnologias de vacinas.
10. Pesquisa e design de medicamentos. Agências reguladoras de medicamentos.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. The role and markets of Biotechnology in healthcare.
2. Blood-derived products for therapy.
3. Enzymes in clinical diagnosis. Enzymes, hormones and other proteins in therapy.
4. Antimicrobial and antiviral agents. Resistance mechanisms and novel approaches for the development of new drugs.
5. Drug delivery and controlled delivery systems.
6. Biotechnology and cancer.
7. Immunomodulation and cell-based therapies.
8. Human gene therapy.
9. Vaccines and vaccine technologies.
10. Drug research and design. Drug regulatory agencies.

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

No ponto 1, são abordados os princípios da biotecnologia e o seu impacto na prevenção, diagnóstico e tratamento de doenças, em consonância com o objetivo de compreender o contributo para a medicina personalizada e o seu posicionamento no mercado (objetivo 1). Nos pontos 2 e 3, são detalhados produtos sanguíneos terapêuticos e proteínas com aplicação clínica (objetivo 2). O ponto 4 permite analisar a eficácia de agentes antimicrobianos e antivirais, e explorar novas estratégias para controlo de infeções (objetivo 3). O ponto 5 aborda tecnologias modernas de entrega de fármacos (objetivo 4). Os pontos 6 a 8 sobre imunomodulação, terapias celulares e génicas capacitam os estudantes para novas abordagens no tratamento do cancro (objetivos 5 e 6). No ponto 9 são exploradas tecnologias de produção de vacinas (objetivo 7). O ponto 10 apresenta procedimentos de desenvolvimento, validação e regulamentação de fármacos, destacando o papel das agências reguladoras (objetivos 8 e 9).

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

In topic 1, the principles of Biotechnology and their impact on disease prevention, diagnosis, and treatment are discussed, aligning with the learning outcome of understanding their contribution to personalised medicine and market relevance (learning outcome 1). Topics 2 and 3 detail therapeutic blood-derived products and clinically relevant proteins (learning outcome 2). Topic 4 allows for analysing the efficacy of antimicrobial and antiviral agents and for exploring new strategies for infection control (learning outcome 3). Topic 5 covers modern drug delivery technologies (learning outcome 4). Topics 6 to 8, concerning immunomodulation, cell, and gene therapies, prepare students for innovative approaches in cancer treatment (learning outcomes 5 and 6). Topic 9 examines vaccine production technologies (learning outcome 7). Finally, Topic 10 introduces procedures for drug development, validation, and regulation, emphasising the role of regulatory agencies (learning outcomes 8 and 9).

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

As metodologias de ensino e de aprendizagem adotadas nesta unidade curricular articulam-se com o modelo pedagógico através da integração de aulas teóricas (T) e aulas teórico-práticas (TP). Nas aulas T, privilegia-se a exposição dos conceitos fundamentais, promovendo a compreensão dos princípios da Biotecnologia na saúde. Nas aulas TP, os estudantes são incentivados à aplicação dos conhecimentos adquiridos em contextos de análise de casos e discussão de artigos científicos, favorecendo o desenvolvimento de competências de pensamento crítico, integração de conhecimento e aprendizagem autónoma.

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 in this course unit are aligned with the pedagogical model through the integration of theoretical (T) and theoretical-practical (TP) classes. In the T sessions, emphasis is placed on the presentation of fundamental concepts, promoting the understanding of the principles of Biotechnology in healthcare. In the TP classes, students are encouraged to apply the knowledge acquired through case analysis and discussion of scientific articles, fostering the development of critical thinking skills, knowledge integration, and autonomous learning.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação é efetuada por avaliação distribuída com exame final (EF). A avaliação distribuída compreende a realização de dois testes escritos (TE). Os estudantes que tenham obtido aprovação na avaliação distribuída ficam dispensados do EF.
A aprovação é obtida com classificação mínima nos dois TE de 8,00 e classificação final (CF) de 9,50 obtida por CF = 0,5 x TE1+ 0,5 x TE2; em EF, a classificação mínima é 9,50.
A avaliação não contempla a realização de exames parciais.

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation is carried out through distributed assessment with a final exam (FE). Distributed assessment comprises two written tests (WT). Students approved in the distributed assessment are exempted from the FE.
Approval is given with a minimum classification in the two WT of 8.00 and a final classification (FC) of 9.50, calculated as FC = 0.5 × WT1 + 0.5 × WT2; the minimum FE classification is 9.50.
Knowledge assessment does not include partial exams.

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 aprendizagem adotadas nesta unidade curricular incluem aulas teóricas (T), centradas na apresentação sistemática de conceitos, de forma a assegurar a aquisição dos fundamentos da Biotecnologia na Saúde (objetivos 1, 2, 4, 5, 6 e 7). Por sua vez, as aulas teórico-práticas (TP) promovem a consolidação e aplicação dos conhecimentos através da análise de casos e discussão de artigos científicos, fomentando o pensamento crítico, a integração de conhecimento e o estudo autónomo (objetivos 3, 6, 8 e 9).
A avaliação distribuída, baseada em dois testes escritos, permite uma monitorização contínua das aprendizagens, incentivando o estudo progressivo e a compreensão integrada dos conteúdos. O exame final assegura uma avaliação global das competências adquiridas. Desta forma, as metodologias de ensino e avaliação combinam a transmissão teórica com a aplicação prática e a reflexão crítica, garantindo o desenvolvimento das competências previstas nos objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

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

The teaching and learning methodologies of this course unit include theoretical (T) classes, focused on the systematic presentation of concepts to ensure the acquisition of the fundamentals of Biotechnology in Healthcare (learning outcomes 1, 2, 4, 5, 6, and 7). Theoretical-practical (TP) classes promote the consolidation and application of knowledge through case analysis and discussion of scientific articles, fostering critical thinking, knowledge integration, and independent study (learning outcomes 3, 6, 8, and 9).
Continuous assessment, based on two written tests, allows ongoing monitoring of student progress, encouraging gradual learning and integrated understanding of the contents. The final exam provides a comprehensive evaluation of the competencies developed. Overall, the teaching and assessment methods combine theoretical instruction with practical application and critical reflection, ensuring the achievement of the course unit's learning outcomes.

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

1.Walsh, G. (2013). Biopharmaceuticals. Biochemistry and Biotechnology. (2nd ed.). Wiley.
2. Gad, S.C. (2007). Handbook of Pharmaceutical Biotechnology. Wiley.
3. Arosa, F.A., Cardoso, E.M., Pacheco, F.C. (2012). Fundamentos de Imunologia. (2a ed.). Lidel Edições Técnicas.
4. Pollard, A.J., Bijker, E.M. (2021). A guide to vaccinology: from basic principles to new developments. Nat Rev Immunol 21, 83–100.
5. Arabi, F., Mansouri, V., Ahmadbeigi N. (2022). Gene therapy clinical trials, where do we go? An overview, Biomed Pharmacother, 153, 113324.

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

1.Walsh, G. (2013). Biopharmaceuticals. Biochemistry and Biotechnology. (2nd ed.). Wiley.
2. Gad, S.C. (2007). Handbook of Pharmaceutical Biotechnology. Wiley.
3. Arosa, F.A., Cardoso, E.M., Pacheco, F.C. (2012). Fundamentos de Imunologia. (2a ed.). Lidel Edições Técnicas.
4. Pollard, A.J., Bijker, E.M. (2021). A guide to vaccinology: from basic principles to new developments. Nat Rev Immunol 21, 83–100.
5. Arabi, F., Mansouri, V., Ahmadbeigi N. (2022). Gene therapy clinical trials, where do we go? An overview, Biomed Pharmacother, 153, 113324.

4.2.17. Observações (PT):

UC optativa

4.2.17. Observações (EN):
Optional

Mapa III - Catálise Aplicada e Reatores

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Catálise Aplicada e Reatores

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Applied Catalysis and Reactors

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

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

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

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

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-22.5; PL-7.5
Assíncrona a distância (AD) - T-0.0; TP-0.0; PL-0.0

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:
• Angela Martins Nunes - 43.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:
• Maria Paula Alves Robalo - 17.0h

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):
1. Compreender os fundamentos das reações catalíticas em meio homogéneo e heterogéneo e o seu papel na indústria química.
2. Identificar questões de carácter teórico-prático relativas ao funcionamento de catalisadores homogéneos e heterogéneos com base nas suas propriedades químicas e estruturais.
3. Interpretar o desempenho dos catalisadores homogéneos e heterogéneos em reações catalíticas modelo e em processos industriais.
4. Compreender o modo de funcionamento e o design de reatores catalíticos. Dimensionar reatores heterogéneos com duas e três fases.
Aplicar conceitos de cinética química e fenómenos de transporte.

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. Understand the fundamentals of catalytic reactions in homogeneous and heterogeneous media and their role in the chemical industry.
2. Identify theoretical-practical issues regarding the functioning of homogeneous and heterogeneous catalysts based on their chemical and structural properties.
3. Interpret the performance of homogeneous and heterogeneous catalysts in model catalytic reactions and in industrial processes.
4. Understand the operation and design of catalytic reactors. Dimensioning heterogeneous reactors with two and three phases. Apply concepts of chemical kinetics and transport phenomena.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. A catálise homogénea e heterogénea. Importância na indústria química. Exemplos.
2. Catálise homogénea. Síntese e caracterização de catalisadores homogéneos. Reações catalíticas com complexos metálicos. Exemplos industriais e aplicações emergentes.
3. Catálise heterogénea. Síntese, modificação e caracterização dos catalisadores, destacando-se os zeólitos. Exemplos industriais, aplicações emergentes e reações modelo. Heterogeneização de catalisadores homogéneos.
4. Modelação cinética de reações catalíticas. Competição entre fenómenos de transporte e reação química em catalisadores heterogéneos. Energia de ativação aparente, efeitos difusionais e térmicos em catalisadores heterogéneos.
5. Engenharia de reatores catalíticos. Modelos de reatores ideais: descontínuos e contínuos, leitos fixos e fluidizados. Balanços de massa e energia. Dimensionamento de reatores catalíticos heterogéneos com duas e três fases para modo de operação isotérmico e adiabático. Design e construção.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Homogeneous and heterogeneous catalysis. Role of catalysis in the chemical industry.
2. Homogeneous catalysis. Synthesis and characterization of homogeneous catalysts. Catalytic reactions with metal complexes. Industrial examples and emerging applications.
3. Heterogeneous catalysis. Synthesis, modification and characterization of heterogeneous catalysts, especially zeolites. Industrial examples, emerging applications and model reactions. Heterogenization of homogeneous catalysts.
4. Kinetic modeling of catalytic reactions. Competition between transport phenomena and chemical reaction in heterogeneous catalysts. Apparent activation energy, diffusional and thermal effects on heterogeneous catalysts.
5. Catalytic reactor engineering. Ideal reactor models: discontinuous and continuous, fixed and fluidized beds. Mass and energy balances. Design of heterogeneous catalytic reactors with two and three phases for isothermal and adiabatic mode of operation. Design and construction.

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

Os conteúdos da unidade curricular têm por objetivo dar a conhecer aos estudantes o papel dos catalisadores homogéneos e heterogéneos em reações catalíticas, bem como o dimensionamento, construção e operação de reatores catalíticos heterogéneos. Numa primeira fase pretende-se que os alunos fiquem familiarizados com a síntese e caracterização de catalisadores: homogéneos com complexos metálicos, e heterogéneos, com ênfase aos zeólitos. Numa segunda fase pretende-se ilustrar o desempenho dos catalisadores homogéneos e heterogéneos numa seleção de reações catalíticas industriais e aplicações emergentes. Numa terceira fase pretende-se que os alunos fiquem familiarizados com o modo de operação e construção de reatores catalíticos heterogéneos, com modelação cinética. Após integração de conhecimentos os alunos estarão preparados para dimensionar reatores catalíticos heterogéneos, através da análise de casos de estudo, com avaliação do impacto de gradientes difusionais e térmicos.

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

The syllabus of the course aims to introduce students to the role of homogeneous and heterogeneous catalysts in catalytic reactions, as well as the design, construction and operation of heterogeneous catalytic reactors. In the first phase, it is intended that students become familiar with the synthesis and characterization of catalysts: homogeneous with metal complexes, and heterogeneous, with emphasis on zeolites. In a second phase, it is intended to illustrate the performance of homogeneous and heterogeneous catalysts in a selection of industrial catalytic reactions and emerging applications. In the third phase, it is intended that students become familiar with the operation and construction of heterogeneous catalytic reactors, with kinetic modeling. After integrating knowledge, students will be prepared to design heterogeneous catalytic reactors, through the analysis of case studies, with evaluation of the impact of diffusional and thermal gradients.

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

As aulas são lecionadas por exposição de slides em powerpoint elaboradas pelos docentes e disponibilizadas através da plataforma moodle. A exposição da matéria é acompanhada com exemplos ilustrativos de aplicações industriais bem como de alguns casos de estudo ligados à investigação académica, podendo ser convidados especialistas para apresentarem seminários. São realizados em aula problemas numéricos de dimensionamento de reatores heterogéneos. São ainda realizadas 2 sessões laboratoriais de presença obrigatória que pretendem ilustrar a preparação de catalisadores e a sua aplicação em reações catalíticas de interesse industrial. Os ensaios são realizados em instalações catalíticas modelo com reatores contínuos ou descontínuos usando técnicas espectroscópicas ou cromatográficas para análise dos produtos de reação e tratamento cinéticos dos resultados obtidos.

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

Classes are taught by powerpoint slide exhibition prepared by the teachers and made available through the moodle platform. The presentation of the subject is accompanied by illustrative examples of industrial applications as well as some case studies related to academic research. In some cases, external experts may be invited to present seminars. Numerical problems of dimensioning heterogeneous reactors are carried out in class. Laboratory activities (2 sessions) are also carried out, aiming to illustrate the preparation of catalysts and their application in catalytic reactions of industrial interest. The tests are carried out in model catalytic installations with continuous or discontinuous reactors using spectroscopic or chromatographic techniques for analysis of the reaction products and kinetic treatment of the results obtained.

4.2.14. Avaliação (PT):

A componente laboratorial é de presença obrigatória e contempla a realização de 2 sessões de trabalho experimental das quais resulta a elaboração de um relatório com discussão e apresentação. Para obter aprovação a nota da componente laboratorial (NPL) será obrigatoriamente >=9,5.
Avaliação distribuída com exame final (EF). A avaliação distribuída compreende os seguintes elementos fundamentais de avaliação: Teste Global (TG) + Prática Laboratorial (PL). Os estudantes ficam dispensados do exame final (EF) se a nota do teste global (NTG) >=9,5.
A nota final (NF) = 0,7 NTG + 0,3 NPL ou 0,7 NEF + 0,3 NPL

4.2.14. Avaliação (EN):

The laboratory component is mandatory and includes 2 experimental work sessions that result in the preparation of a report with discussion and presentation. To obtain approval, the grade of the laboratory component (NPL) must be >=9.5.
Distributed evaluation with final exam (EF). The distributed assessment comprises the following fundamental assessment elements: Global Test (TG) + Laboratory Practice (PL). Students are exempt from the final exam (EF) if the overall test score (NTG) >=9.5.
The final grade (NF) = 0.7 NTG + 0.3 NPL or 0.7 NEF + 0.3 NPL

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

Os conteúdos programáticos são lecionados através da exposição de slides (powerpoint) elaborados pelos docentes, que são disponibilizados previamente na plataforma moodle para que os alunos possam acompanhar as aulas e adicionar anotações. Os conceitos teóricos subjacentes aos objetivos de aprendizagem são ilustrados com exemplos e casos de estudo, pretendendo-se envolver os alunos na discussão dos tópicos e tornar as aulas interativas. A realização de problemas numéricos, em especial no que diz respeito ao dimensionamento de reatores é feita com recurso a casos de estudo, dando ênfase não só aos resultados numéricos, mas também à discussão e interpretação dos resultados e consequências para as condições de operação do reator. Finalmente, as aulas laboratoriais onde os alunos contactam com a preparação de catalisadores e o funcionamento de uma instalação de ensaios catalíticos à escala laboratorial permite ilustrar de forma prática os aspetos mais relevantes do programa da unidade curricular.

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

The syllabus is taught through the exhibition of slides (powerpoint) prepared by the teachers, which are previously made available on the moodle platform so that students can follow the classes and add notes. The theoretical concepts underlying the learning objectives are illustrated with examples and case studies, with the intention of involving students in the discussion of the topics and making the classes interactive. The realization of numerical problems, especially concerning the dimensioning of reactors, is performed using case studies, emphasizing not only the numerical results, but also the discussion and interpretation of the results and consequences for the operating conditions of the reactor. Finally, the laboratory classes where students have contact with the preparation of catalysts and the operation of a catalytic testing installation on a laboratory scale allow to illustrate in situ the most relevant aspects of the curricular unit's program.

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

1. Catalysis for a sustainable environment, Vol. 1-3, Pombeiro, A.J.L., Suthradhar, M. Alegria, C.B.A. (Ed.), John Wiley & Sons, 2024.
2. Leeuwen, P.W.N.M., Homogeneous catalysis: understanding the art, Klumer Academic Publishers, 2004.
3. Trambouze, P. Euzen, J.-P., Chemical reactors from design to operation, Technip, 2004.
4. Fogler, H. S., Elements of chemical reaction engineering, Prentice Hall, 4th Ed., 2006.

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

1. Catalysis for a sustainable environment, Vol. 1-3, Pombeiro, A.J.L., Suthradhar, M. Alegria, C.B.A. (Ed.), John Wiley & Sons, 2024.
2. Leeuwen, P.W.N.M., Homogeneous catalysis: understanding the art, Klumer Academic Publishers, 2004.
3. Trambouze, P. Euzen, J.-P., Chemical reactors from design to operation, Technip, 2004.
4. Fogler, H. S., Elements of chemical reaction engineering, Prentice Hall, 4th Ed., 2006.

4.2.17. Observações (PT):

UC obrigatória

4.2.17. Observações (EN):

Mandatory

Mapa III - Ciência e Tecnologia de Polímeros

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Ciência e Tecnologia de Polímeros

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Polymer Science and Technology

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

EQB

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

CBE

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

Semestral

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

Semiannual

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-15.0

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:

• Alexandra Isabel Martins Paulo da Costa - 45.0h

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):
Após a aprovação na unidade curricular, o estudante deverá possuir a capacidade de:
1. Calcular e interpretar o significado das massas molares médias (Mn e Mw), grau de polimerização e índice de polidispersidade. Conhecer os métodos de determinação de Mn e Mw e o âmbito da sua aplicação.
2. Interpretar e descrever os principais tipos de polimerização.
3. Identificar e descrever as principais técnicas de polimerização.
4. Estabelecer correlações estrutura-propriedades-função para os principais tipos de polímeros estruturais e funcionais.
5. Saber como são aplicados os diversos métodos de análise e caracterização estrutural de polímeros e interpretar os resultados obtidos.
6. Descrever os tipos de reatores de polimerização mais comuns, identificando as especificidades requeridas para cada tipo de polimerização.
7. Descrever as principais tecnologias de processamento de polímeros em função das propriedades do polímero e das suas aplicações.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):
Upon approval, the student should be able to:
1. Calculate and interpret the meaning of average molar masses (Mn and Mw), degree of polymerization, and polydispersity; describe the methods of determination of Mn and Mw and their scope.
2. Interpret and describe the main polymerization types.
3. Identify and describe the main polymerization techniques.
4. Establish structure-properties-function correlations for the main structural and functional polymer types.
5. Know how the various methods of analysis and characterization of polymers are applied and interpret the outcomes.
6. Describe the most common types of polymerization reactors, identifying the required specificities for each polymerization type.
7. Describe the main polymer processing technologies as a function of polymer properties and their applications.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):
1. Princípios de Química Macromolecular. Homopolímeros e copolímeros. Estruturas macromoleculares: polímeros lineares, ramificados, entrecruzados e de rede. Relação com propriedades físicas e mecânicas.
2. Estrutura, caracterização e propriedades de polímeros. Estereoquímica e taticidade. Métodos de caracterização estrutural. Análise térmica. Morfologia de polímeros. Propriedades físicas e mecânicas.
Massas molares médias (Mn e Mw) e sua distribuição. Polidispersidade. Métodos experimentais para a determinação de Mn e Mw.
3. Síntese de polímeros. Polimerização de crescimento por passos (polímeros não-vinílicos) e por crescimento de cadeia (polímeros vinílicos). Polimerização radicalar. Polimerização iónica. Técnicas de polimerização homogénea e heterogénea.
4. Tecnologia e indústria de polímeros. Reatores de polimerização. Tecnologias de processamento de polímeros. Processos de reciclagem de polímeros. Produção, mercados e sectores de aplicação.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):
1. Principles of Macromolecular Chemistry. Homopolymers and copolymers. Linear, branched, crosslinked, and network polymers. Interrelationships with physical and mechanical properties.
2. Polymers structure, characterization, and properties. Stereochemistry and tacticity. Methods for structural characterization. Thermal analysis. Polymer morphology. Physical and mechanical properties.
Average molar masses (Mn and Mw) and their distribution. Polydispersity. Experimental methods for the determination of Mn and Mw.
3. Polymer synthesis. Step-growth polymerization (non-vinyl polymers). Chain-growth polymerization (vinyl polymers). Radical polymerization. Ionic polymerization. Homogeneous and heterogeneous polymerization techniques.
4. Polymer technology and industry. Polymerization reactors. Polymer processing technologies.
Polymers recycling. Production, markets, and application sectors.

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

Os objetivos de aprendizagem 1-7 seguem de modo geral uma relação unívoca com os conteúdos programáticos 1-4, sendo autoexplicativa a sua relação.
Uma visão global de várias áreas associadas à ciência e tecnologia de polímeros constitui-se como o objetivo fundamental de aprendizagem a proporcionar aos estudantes. Nesse sentido, os conteúdos programáticos foram desenhados de modo a providenciar aos estudantes uma base de conhecimento sobre um conjunto diversificado de tópicos.

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

The learning outcomes 1-7 generally follow an unequivocal relationship with syllabus topics 1-4 and are thus self-explanatory.
The fundamental learning objective is to provide the students with an overall view of the several areas related to polymer science and technology. For that purpose, the syllabus contents were designed to provide a background to the students in various subjects.

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

O ensino é baseado em aulas teóricas expositivas com recurso a meios multimédia, apresentação e análise na aula de casos de estudo e discussão da importância destas matérias no panorama nacional e internacional.

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

Multimedia resources are used in theoretical classes and include the analysis of case studies and discussions on the importance of the subject matter in the national and international context.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação é distribuída com um teste final (TF) e um trabalho de grupo (TG). Os dois momentos da avaliação ao longo do semestre são constituídos pela realização de um TG, considerado elemento pedagógico fundamental para a avaliação, com apresentação e discussão no final do semestre, correspondendo a 40% da nota final (NF) e um TF (60% NF), com classificação mínima de 9,50 em qualquer destas componentes. A aprovação é obtida com NF = (TG x 0,40) + (TF x 0,60) >= 9,50.
A avaliação por exame, em qualquer época, é constituída para além do exame escrito, pelo TG considerado pedagogicamente fundamental para a avaliação (TG), correspondendo a 40% da NF e o exame escrito (EE) (60% NF), com classificação mínima de 9,50 em qualquer componente. NF = (TG x0,40) + (EE x 0,60) >= 9,50.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment process includes a final test (FT) and group work (GW) throughout the semester. The first assessment moment is group work (GW), which is considered a fundamental pedagogical element and includes a presentation and discussion at the end of the semester, which corresponds to 40% of the final grade (FG) and the second assessment moment is a final test (FT) which accounts for 60% of the FG, with a minimum rating of 9.50 in any component. Approval is obtained from FG = (GW x 0.40) + (FT x 0.60) >= 9.50.
Assessment by exam consists of a written exam (WE) and group work (GW), corresponding to 40% of the FG, and the WE (60% FG), with a minimum rating of 9.50 in any component. FG = (GW x 0.40) + (WE x 0.60) >= 9.50.

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

O ensino é baseado em aulas teóricas expositivas suportadas em meios audiovisuais e na apresentação e discussão de um trabalho de grupo no final do semestre, relativo a tópicos do programa. Outros aspetos relevantes residem no facto de se planear a realização de uma visita de estudo a uma unidade industrial de grande dimensão a nível nacional e também a realização de um seminário apresentado por um orador convidado que certamente contribuirá para a consolidação de conhecimentos. O modelo de avaliação em curso, compreendendo as componentes de teste e/ou exame e a apresentação de um trabalho de grupo integrado nos conteúdos programáticos, permite também aferir os objetivos de aprendizagem fixados.
A unidade curricular abrange vários ODSs da Agenda 2030, designadamente o ODS 6, abordando a utilização de polímeros adsorventes ou membranas para purificação de água; o ODS 7, dando como exemplos materiais poliméricos para utilização em células fotovoltaicas ou baterias de alta eficiência; o ODS 9, exemplificando a inovação no desenvolvimento de plásticos de engenharia mais resistentes e leves, bem como polímeros para aplicações industriais e biomédicas; o ODS 12, direcionando para os polímeros biodegradáveis ou recicláveis, contribuindo para a minimização de resíduos na produção, estimulando a promoção da economia circular e ainda o ODS 13, alertando para a necessidade de substituir os polímeros convencionais por alternativas menos poluentes.

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

The course is taught in theoretical expository lectures supported by audio-visual resources and a presentation of group work related to several syllabus topics at the end of the semester. Other relevant aspects are that at least one technical visit to medium/large polymer factories is planned and a seminar presented by a guest speaker, which helps consolidate knowledge. The present evaluation model, comprising the test and/or exam and the presentation of group work integrated with the syllabus contents, allows monitoring the learning outcomes.

The course unit covers several SDGs of the 2030 Agenda, namely SDG 6, addressing the use of adsorbent polymers or membranes for water purification; SDG 7, providing examples of polymeric materials for use in photovoltaic cells or high-efficiency batteries; SDG 9, illustrating innovation in the development of more durable and lightweight engineering plastics, as well as polymers for industrial and biomedical applications; SDG 12, focusing on biodegradable or recyclable polymers, contributing to the minimization of production waste and promoting the circular economy; and SDG 13, highlighting the need to replace conventional polymers with less polluting alternatives.

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

1. Burton, B. (2022). Textbook of Polymer Chemistry. Willford Press.
2. Carraher Jr., C. E. (2018). Polymer Chemistry (10th ed.). CRC Press.
3. Ebewele, R. O. (2000). Polymer Science and Technology. CRC Press.
4. Stevens, M.P. (1999). Polymer Chemistry - An Introduction (3rd ed.). Oxford Univ. Press.
5. Campbell, I. M. (2000). Introduction to Synthetic Polymers (2nd ed.). Oxford University Press.
6. Braun, D., Cherdron, H., Rehahn, M., Ritter, H., & Voit, B. (2005). Polymer Synthesis: Theory and Practice. (4th ed.). Springer.

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

1. Burton, B. (2022). Textbook of Polymer Chemistry. Willford Press.
2. Carraher Jr., C. E. (2018). Polymer Chemistry (10th ed.). CRC Press.
3. Ebewele, R. O. (2000). Polymer Science and Technology. CRC Press.
4. Stevens, M.P. (1999). Polymer Chemistry - An Introduction (3rd ed.). Oxford Univ. Press.
5. Campbell, I. M. (2000). Introduction to Synthetic Polymers (2nd ed.). Oxford University Press.
6. Braun, D., Cherdron, H., Rehahn, M., Ritter, H., & Voit, B. (2005). Polymer Synthesis: Theory and Practice. (4th ed.). Springer.

4.2.17. Observações (PT):

UC optativa

4.2.17. Observações (EN):

Optional

Mapa III - Combustíveis Sustentáveis

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Combustíveis Sustentáveis

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Sustainable Fuels

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

CE

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

EC

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

Semestral

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

Semiannual

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-15.0

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 Augusto Paixão Coelho - 45.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:
[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):
A unidade curricular de Combustíveis Sustentáveis apresenta uma visão geral da política de combustíveis sustentáveis na EU e engloba os processos de produção de biocombustíveis de 1ª, 2ª e 3ª geração a partir de várias matérias-primas. Visa a aprendizagem das várias técnicas de produção de biocombustíveis através da síntese química/termoquímica e bioquímica. Analisam-se as tecnologias de produção do hidrogénio e o seu contexto atual. Compreende a integração dos processos biológicos, químicos e térmicos e valorização dos subprodutos de biorefinarias.
Competências: Compreender os impactos técnicos, económicos e ambientais da produção e utilização de combustíveis sustentáveis. Descrever os vários tipos de matérias-primas usadas a produção destes combustíveis.
Entender o conceito de biorefinaria bem como a integração de processos biológicos, químicos e térmicos.

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 Sustainable Fuels curricular unit provides an overview of the sustainable fuels policy in the EU and covers the production processes of first-, second-, and third-generation biofuels from various raw materials. Aims to learn the various techniques of biofuel production through chemical/thermo-chemical and biochemical synthesis. Analyze hydrogen production technologies and their current context. Understand the integration of biological, chemical and thermal processes and valorization of biorefinery by-products.
Competences: Understand the technical, economic, and environmental impacts of the production and use of sustainable fuels. Describe the various types of raw materials used in the production of these fuels. Understand the concept of biorefinery as well as the integration of biological, chemical and thermal processes.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):
1. Política dos combustíveis sustentáveis na EU.
2. Aspetos comuns e potencialidades dos combustíveis sustentáveis.
3. Matérias primas para a sua produção.
4. Eco-eficiência e sustentabilidade dos biocombustíveis: fatores ambientais, ecológicos e socio-económicos.
5. Combustíveis sustentáveis de primeira geração: bioetanol, biodiesel, biometano e bio-hidrogénio.
6. Combustíveis sustentáveis de segunda e terceira geração: síntese química/termoquímica (Fischer-Tropsch, gasificação e pirólise da biomassa), bioquímica (enzimáticos, organismos unicelulares fotossintéticos e heterotróficos). Tecnologias mais verdes: fluidos supercriticos.
7. A situação atual da produção de hidrogénio.
8. Potenciais vias para a produção de hidrogénio e produtos à base de hidrogénio: Gás natural, carvão, biomassa e eletricidade.
9. Biorefinarias: integração de processos biológicos, químicos e térmicos e valorização dos subprodutos.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Sustainable fuels policy in the EU.
2. Common aspects and potentials of sustainable fuels.
3. Raw materials for their production.
4. Eco-efficiency and sustainability of biofuels: environmental, ecological and socio-economic factors.
5. First generation sustainable fuels: bioethanol, biodiesel, biomethane and biohydrogen.
6. Second and third generation sustainable fuels: chemical/thermo-chemical synthesis (Fischer-Tropsch, gasification and pyrolysis of biomass), biochemistry (enzymatic, photosynthetic and heterotrophic unicellular organisms). Greener technologies: supercritical fluids.
7. The current status of hydrogen production.
8. Potential routes to produce hydrogen and hydrogen-based products: natural gas, coal, biomass and electricity.
9. Biorefineries: integration of biological, chemical and thermal processes and valorization of by-products.

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

Os objetivos da unidade curricular são obtidos através de aulas teóricas e respetivos elementos de apoio (slides e apresentações em data-show), assim como a resolução de análise de casos de estudo, com o intuito de aprofundar os conhecimentos teóricos que vão sendo transmitidos e exemplos de aplicações práticas.
A principal competência desta unidade curricular é compreender os impactos técnicos, económicos e ambientais da produção e utilização de combustíveis sustentáveis, bem como identificar e descrever os diferentes tipos de matérias-primas usadas na sua produção. Adota-se uma abordagem integradora, articulando estes conteúdos com os temas previamente lecionados no programa.
Os conteúdos programáticos estão alinhados com os objetivos de aprendizagem, fornecendo aos estudantes os conhecimentos necessários para avaliar impactos técnicos, económicos e ambientais, compreender as matérias-primas e processos de produção e entender a integração de processos em biorefinarias.

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

Support materials (slides and presentations using data-show), as well as the resolution and analysis of case studies, are used to deepen the theoretical knowledge being transmitted and to illustrate practical applications.
Considering that the primary competency acquired in this course is the ability to understand the technical, economic, and environmental impacts of sustainable fuel production and use, as well as to describe the various types of feedstocks used in their production, an integrative content strategy is employed, including previous topics already covered in subsequent points of the syllabus.
All course content is directly aligned with the learning objectives, as each content block provides the necessary knowledge and tools for students to evaluate technical, economic, and environmental impacts; understand the diversity of feedstocks and production processes; and comprehend the integration of processes in biorefineries.

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

A unidade curricular de Combustíveis Sustentáveis adota um modelo pedagógico ativo e integrador, centrado no estudante, combinando teoria, prática e análise crítica.
Os recursos de apoio, como os slides, apresentações em data-show, vídeos, artigos científicos e plataformas digitais de simulação, são articulados com o modelo pedagógico no suporte à aprendizagem autónoma e flexível, permitindo aos estudantes aprofundar conhecimentos de forma orientada.
As metodologias aplicadas incluem as aulas teóricas expositivas onde são introduzidos conceitos fundamentais de políticas de combustíveis, produção de biocombustíveis, hidrogénio e biorefinarias. A articulação pedagógica encontra-se alinhada com o modelo construtivista, permitindo que os estudantes construam entendimento sobre conceitos complexos.
Os estudos de caso e resolução de problemas com o objetivo de aplicar conceitos teóricos a situações reais, avaliando impactos técnicos, económicos e ambientais, permitem a aprendizagem baseada em problemas (PBL), incentivando pensamento crítico, análise e tomada de decisão.
Os trabalhos em grupo desenvolvem competências de colaboração interdisciplinar e comunicação científica em que a aprendizagem cooperativa reforça habilidades de trabalho em equipa e discussão de soluções.
Por outro lado, a avaliação formativa e contínua com exercícios, análises de estudo de caso e apresentações permite um feedback constante e desenvolvimento progressivo das competências, em consonância com o modelo pedagógico centrado no estudante.

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

The Sustainable Fuels course follows an active, student-centred pedagogical model that combines theory, practice, and critical analysis. Supporting resources, including slides, presentations, videos, scientific articles, and digital simulation platforms, facilitate autonomous and flexible learning, allowing students to deepen their knowledge in a guided manner.
Teaching methodologies feature theoretical lectures to introduce core concepts of fuel policies, biofuel production, hydrogen, and biorefineries, aligned with a constructivist approach that helps students build an understanding of complex topics.
Case studies and problem-solving activities apply theoretical concepts to real-world situations, promoting problem-based learning (PBL), critical thinking, and decision-making skills. Group work encourages interdisciplinary collaboration and scientific communication, fostering teamwork and discussion of solutions.
Finally, formative and continuous assessment through exercises, case analyses, and presentations provides ongoing feedback, supporting the progressive development of competencies in line with the student-centred pedagogical model.

4.2.14. Avaliação (PT):

Avaliação distribuída com exame final:
A avaliação de conhecimentos será efetuada através de um teste escrito (TE) e um trabalho global (TG) realizados durante o período letivo. A componente do teste pode ser substituída por um exame final (EF).

A classificação final (CF >= 9,50) é obtida, consoante a modalidade de avaliação, por:
*CF = 0,6*TE + 0,4*TG, com nota mínima de 9,50 para TE e TG ou*
*CF = 0,6*EF + 0,4*TG, com nota mínima de 9,50 para EF e TG.*

O TG é um trabalho de grupo, com apresentação e discussão obrigatórias e é considerado pedagogicamente fundamental.

4.2.14. Avaliação (EN):

Distributed evaluation with the final exam:
Knowledge will be assessed through a written test (TE) and a global assignment (TG) during the academic period. The test component can be replaced by a final exam (EF).

The final classification (CF >= 9.50) is obtained, depending on the evaluation modality, by:
*CF = 0.6*TE + 0.4*TG, with a minimum score of 9.50 for TE and TG or*
*CF = 0.6*EF + 0.4*TG, with a minimum score of 9.50 for EF and TG.*

TG is a group assignment with mandatory presentations and discussions, and is considered pedagogically fundamental.

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

Os resultados de aprendizagem desta unidade curricular são alcançados através de uma combinação de métodos de ensino expositivos e ativos. As aulas são complementadas com slides preparados pelos docentes, disponibilizados aos estudantes com antecedência, permitindo-lhes acompanhar as aulas de forma mais eficaz e tomar notas relevantes.
Nas sessões expositivas, a participação dos estudantes é ativamente incentivada através de questionamentos e da exploração aprofundada dos temas, promovendo interações significativas entre estudantes e docente. Os estudantes também são encorajados a consultar recursos adicionais, incluindo livros, artigos científicos e técnicos, bem como bases de dados online, como Web of Science ou B-On.
No geral, os métodos de ensino aplicados nesta unidade curricular são concebidos para ajudar os estudantes a desenvolver as competências e habilidades necessárias para atingir os resultados de aprendizagem estabelecidos.

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

The learning outcomes of this curricular unit are accomplished through a combination of expository and active teaching methods. Lectures are supplemented with teacher-prepared slides, which are provided to students in advance, allowing them to engage more effectively during classes and take relevant notes.
In expository sessions, student engagement is actively encouraged through questioning and thorough exploration of topics, promoting meaningful interactions between students and the instructor. Students are also encouraged to seek additional resources from books, scientific and technical papers, and online databases such as Web of Science or B-On. Overall, the teaching methods employed in this course are designed to help students cultivate the skills and competencies necessary to meet the established learning outcomes.

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

1.Handbook of biofuels production: processes and technologies, 3 Edt., (2022), R. Luque, C. Lin, K. Wilson, C. Du, Eds., Elsevier.
2. Biomass Gasification, Pyrolysis,and Torrefaction, 3 Edt., (2018), P. Basu, Eds, Elsevier.
3. Alternative Fuels:The Future of Hydrogen, 3 Edt., (2020), M. F. Hordeski, Ed., River Publishers (https://doi.org/10.1201/9781003151753)

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

1.Handbook of biofuels production: processes and technologies, 3 Edt., (2022), R. Luque, C. Lin, K. Wilson, C. Du, Eds., Elsevier.
2. Biomass Gasification, Pyrolysis,and Torrefaction, 3 Edt., (2018), P. Basu, Eds, Elsevier.
3. Alternative Fuels:The Future of Hydrogen, 3 Edt., (2020), M. F. Hordeski, Ed., River Publishers (https://doi.org/10.1201/9781003151753)

4.2.17. Observações (PT):

UC optativa

4.2.17. Observações (EN):

Optional

Mapa III - Design de Produto e Processo

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Design de Produto e Processo

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Product and Process Design

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

CE

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

EC

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

Semestral

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

Semiannual

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-15.0; PL-0.0

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:

• Isabel Maria da Silva João - 27.0h

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

• João Miguel Alves da Silva - 18.0h

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

Objetivo 1: Compreender as várias fases do design de produto e o papel do design de produto para a economia circular
Objetivo 2: Compreender e saber aplicar ferramentas de apoio à conceção de novos produtos e processos (ex: Desdobramento da função qualidade (QFD), brainstorming, TRIZ, Avaliação do ciclo de vida (ACV))
Objetivo 3: Compreender os princípios da propriedade intelectual e da transferência de tecnologia
Objetivo 4: Compreender e saber integrar aspetos ambientais e sustentáveis no desenvolvimento de produtos e processos através da avaliação do ciclo de vida (ACV)

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

Objective 1: Understand the various stages of product design and the role of product design in the circular economy.
Objective 2: Understand and be able to apply tools to support the design of new products and processes (e.g., Quality Function Deployment (QFD), brainstorming, TRIZ, Life Cycle Assessment (LCA)).
Objective 3: Understand the principles of intellectual property and technology transfer.
Objective 4: Understand and be able to integrate environmental and sustainable aspects into product and process development through life cycle assessment (LCA).

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Introdução ao design do produto e fases de desenvolvimento. Design para a circularidade e seu papel na economia circular. Estratégias de design e identificação de necessidades: recolha, interpretação, organização e importância relativa. Especificações: definição, conversão de necessidades, revisão, benchmarks e desdobramento da função qualidade. Especificações alvo. Geração de conceitos: clarificação do problema, procura externa/interna e sistematização. Seleção de conceitos: estruturação, triagem, classificação e teste. Protótipos analíticos e físicos. Propriedade intelectual, transferência de tecnologia e patentes. Pré-produção. Avaliação do ciclo de vida segundo ISO 14040/44: inventário, impacto ambiental, ciclo de vida de produtos e processos. Introdução ao openLCA e modelação de produtos/processos.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Introduction to product design and development stages. Design for circularity and its role in the circular economy. Design strategies and needs identification: collection, interpretation, organization, and relative importance. Specifications: definition, needs conversion, review, benchmarks, and quality function deployment. Target specifications. Concept generation: problem clarification, external/internal demand, and systematization. Concept selection: structuring, screening, classification, and testing. Analytical and physical prototypes. Intellectual property, technology transfer, and patents. Pre-production. Life cycle assessment according to ISO 14040/44: inventory, environmental impact, product and process life cycle. Introduction to openLCA and product/process modeling.

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

Após frequência espera-se que o aluno compreenda o processo de design de produto, do berço ao berço, saiba utilizar as ferramentas, e seja capaz de desenvolver produtos sustentáveis e integrar os conhecimentos. Os conteúdos de desenvolvimento de produto e design circular estão alinhados com o objetivo 1. As ferramentas práticas e metodológicas para gerar, selecionar e validar conceitos de produto, e as análises ambientais com software especializado são conteúdos alinhados com o objetivo 2. Os que se relacionam com propriedade intelectual abordam diretamente os mecanismos legais e estratégicos de proteção e valorização da inovação, essenciais no design de produto e estão relacionados com o objetivo 3. O design na economia circular e suas estratégias e avaliação do ciclo de vida (ACV) e modelação de produtos e processos permitem aos alunos aplicar a metodologia de ACV com base em normas internacionais e software, promovendo o design sustentável encontrando-se alinhados com o objetivo 4.

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

After attending the course, students are expected to understand the product design process, from cradle to cradle, know how to use the tools, and be capable of developing sustainable products and integrating knowledge. The content on product development and circular design is aligned with Objective 1. The practical and methodological tools to generate, select, and validate product concepts, as well as environmental analyses using specialized software, are content aligned with Objective 2. Those related to intellectual property directly address the legal and strategic mechanisms for protecting and enhancing innovation, which are essential in product design and are linked to Objective 3. Design in the circular economy, its strategies, life cycle assessment (LCA), and the modeling of products and processes allow students to apply the LCA methodology based on international standards and software, promoting sustainable design and being aligned with Objective 4.

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

A unidade curricular de Design de Produto e Processo adota um modelo pedagógico ativo, centrado no aluno, que visa promover a autonomia, o pensamento crítico e a aplicação dos conhecimentos com a utilização de um conjunto de metodologias que têm o propósito de desenvolver competências técnicas e analíticas alinhadas com os objetivos definidos. Nesta unidade curricular utilizam-se aulas teóricas participativas onde se pretende que os alunos compreendam os conceitos fundamentais e fases do design de produto. Recorre-se a exposição dialogada com recurso a exemplos, esquemas visuais e discussões orientadas promovendo compreensão das várias fases do design de produto, a compreensão da utilização de ferramentas de apoio à conceção de novos produtos como o QFD, o TRIZ e a ACV, e a propriedade intelectual e transferência de tecnologia. Nas aulas teórico praticas desenvolvem-se competências técnicas na aplicação das ferramentas em exercícios e estudos de casos bem como na aplicação de ferramentas e software de apoio promovendo uma aprendizagem ativa e prática.

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

The Product Design and Process course unit adopts an active, student-centered pedagogical model aimed at promoting autonomy, critical thinking, and the application of knowledge through a set of methodologies designed to develop technical and analytical skills aligned with the defined objectives. In this course unit, participatory theoretical classes are used, in which students are expected to understand the fundamental concepts and phases of product design. Interactive lecture classes approach is employed, using examples, visual schemes, and guided discussions to promote understanding of the various phases of product design, the use of tools to support the conception of new products such as QFD, TRIZ, and LCA, as well as intellectual property and technology transfer. In the theoretical-practical classes, technical skills are developed through the application of these tools in exercises and case studies, as well as using tools and support software promoting active and practical learning.

4.2.14. Avaliação (PT):

Avaliação distribuída com exame final: A avaliação de conhecimentos será efetuada através de um teste escrito (TE) realizado durante o período letivo. A componente do teste pode ser substituída por um exame final (EF). Os alunos realizam um trabalho de grupo (TG).

*A classificação final (CF >= 9,50) é obtida, consoante a modalidade de avaliação, por: CF = 0,3*TG + 0,7*TE, com nota mínima de 9,50 para TE e 9,50 para TG, ou CF = 0,3* TG + 0,7*EF*

4.2.14. Avaliação (EN):

Distributed assessment with final exam: Knowledge assessment will be carried out through a written test (WT) conducted during the academic term.

The test component can be replaced by a final exam (E). Students complete a group project (GP).The final grade (CF >= 9.50) is obtained, depending on the assessment method, by:

*FG = 0.3*GP + 0.7*WT, with a minimum score of 9.50 for WT and 9.50 for GP, or FG = 0.3*GP + 0.7*E.*

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

A utilização de aulas teóricas participativas com exposição dialogada e a utilização de exemplos visuais, que facilitam a compreensão das várias fases do design e sua relação com a economia circular e estratégias para a circularidade, bem como o uso de discussões orientadas que promovem pensamento crítico sobre o impacto do design no ciclo de vida dos produtos são metodologias alinhadas com o objetivo 1, 2, 3 e 4. As aulas teórico-práticas com aplicação direta das ferramentas em exercícios e estudos de casos que permitem contextualizar o uso das ferramentas em situações reais. A realização de trabalho de grupo que promove colaboração e aplicação prática de ferramentas de conceção de produto para aplicar em casos reais ou simulados e estas metodologias de ensino e avaliação estão alinhadas com os objetivos 2 e 4. Sessões mais práticas com a utilização openLCA para modelação de produtos e processos e avaliação de impacto ambiental e discussão crítica dos resultados da ACV estão alinhadas com o objetivo 4.

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

The use of participatory theoretical classes with dialogic exposition and the use of visual examples, which facilitate the understanding of the various phases of design and their relationship with the circular economy and strategies for circularity, as well as the use of guided discussions that promote critical thinking about the impact of design on the product life cycle, are methodologies aligned with objectives 1, 2, 3, and 4. The theoretical-practical classes with direct application of tools in exercises and case studies allow for contextualizing the use of the tools in real situations. The execution of group work that promotes collaboration and practical application of product design tools to apply in real or simulated cases, and these teaching and evaluation methodologies are aligned with objectives 2 and 4. More practical sessions using openLCA for modeling products and processes and assessing environmental impacts, and critical discussion of LCA results are aligned with objective 4.

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

1. E.L. Cussler, G.D. Moggridge, Chemical Product Design, Cambridge University Press, 2nd edition, 2011.
2. K.T. Ulrich, S.D. Eppinger, M. C. Yang. Product Design and Development, 7th edition., McGraw-Hill Education, 7th edition, 2019.
3. W.D. Seider, J.D. Seader, D.R. Lewin, S. Widagdo, R. Gani, K. Ming Ng. Product & Process Design Principles: Synthesis, Analysis, and Evaluation, 4th edition., Wiley, 2016
4. A. Desai, A. Mital. Sustainable Product Design and Development. 1st Edition, CRC Press, 2020.
5. M.Z.Hauschild, R.K.Rosenbaum, S.I. Olsen. Life Cycle Assessment. Theory and Practice. Springer, 2018.

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

1. E.L. Cussler, G.D. Moggridge, Chemical Product Design, Cambridge University Press, 2nd edition, 2011.
2. K.T. Ulrich, S.D. Eppinger, M. C. Yang. Product Design and Development, 7th edition., McGraw-Hill Education, 7th edition, 2019.
3. W.D. Seider, J.D. Seader, D.R. Lewin, S. Widagdo, R. Gani, K. Ming Ng. Product & Process Design Principles: Synthesis, Analysis, and Evaluation, 4th edition., Wiley, 2016
4. A. Desai, A. Mital. Sustainable Product Design and Development. 1st Edition, CRC Press, 2020.
5. M.Z.Hauschild, R.K.Rosenbaum, S.I. Olsen. Life Cycle Assessment. Theory and Practice. Springer, 2018.

4.2.17. Observações (PT):

UC obrigatória

4.2.17. Observações (EN):

Mandatory

Mapa III - Genómica Funcional e Bioinformática

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Genómica Funcional e Bioinformática

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Functional Genomics and Bioinformatics

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

EQB

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

CBE

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

Semestral

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

Semiannual

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-15.0; PL-0.0

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:

• Rita Isabel Dias Pacheco - 25.0h

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

• Magda Sofia Soares de Carvalho Cardoso Nobre Semedo - 20.0h

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

Após aprovação nesta unidade curricular, o aluno deve possuir a capacidade de:

1. Conhecer as principais bases de dados biológicas, métodos de alinhamento e princípios de filogenia molecular.

2. Compreender as abordagens experimentais e as ferramentas bioinformáticas mais recentes aplicadas à análise de sequências de DNA, RNA e proteínas.

3. Aplicar ferramentas computacionais para o alinhamento, comparação e interpretação de sequências biológicas.

4. Interpretar resultados de Sequenciação de Nova Geração (NGS) e dados provenientes de abordagens ómicas.

5. Relacionar genómica, transcriptómica, proteómica e metabolómica numa perspetiva integrada de biologia de sistemas.

6. Analisar criticamente a literatura científica na área da bioinformática, genómica funcional e abordagens ómicas.

7. Reconhecer o impacto e as aplicações da genómica funcional em biologia, biotecnologia e biomedicina.

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 this course unit, students should be able to:

1. Identify the main biological databases, alignment methods and principles of molecular phylogeny.

2. Understand the most recent experimental approaches and bioinformatics tools applied to the analysis of DNA, RNA and protein sequences.

3. Apply computational tools for the alignment, comparison and interpretation of biological sequences.

4. Interpret Next-Generation Sequencing (NGS) results and data derived from omics approaches.

5. Relate genomics, transcriptomics, proteomics and metabolomics within an integrative systems biology perspective.

6. Critically analyze scientific literature in the fields of bioinformatics, functional genomics and omics approaches.

7. Recognize the impact and applications of functional genomics in biology, biotechnology and biomedicine.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Utilização de Bases de Dados Biológicas e Gene Ontology (GO).

2. Representação e Manipulação de Sequências Biológicas: DNA, RNA e Proteínas.

3. Alinhamento de Sequências. Conceitos de alinhamento local e global. Abordagens heurísticas e ferramentas de pesquisa (BLAST). Alinhamento múltiplo e interpretação dos resultados.

4. Filogenia Molecular e Evolução. Inferência evolutiva baseada em sequências.

5. Análise e Estrutura de Proteínas. Previsão de estrutura, análise funcional e de interações.

6. Análise de Dados de Sequenciação de Nova Geração (NGS). Tecnologias, pipelines de análise e interpretação de dados genómicos.

7. Bioinformática Aplicada ao RNA. Análise de expressão genética por microarrays e RNA-seq.

8. Abordagens Ómicas Integradas. Transcriptómica, Proteómica, Metabolómica e outras áreas emergentes.

9. Genómica funcional e Introdução à Biologia de sistemas. Aplicações em Biologia, Biotecnologia e Biomedicina.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Use of Biological Databases and Gene Ontology

2. Representation and Manipulation of Biological Sequences: DNA, RNA and Proteins.

3. Sequence Alignment: Concepts of local and global alignment; heuristic approaches and search tools (BLAST); multiple sequence alignment and interpretation of results.

4. Molecular Phylogeny and Evolution: Sequence-based evolutionary inference.

5. Protein Analysis and Structure: Structure prediction, functional and interaction analysis.

6. Next-Generation Sequencing (NGS) Data Analysis: Technologies, analysis pipelines and interpretation of genomic data.

7. Bioinformatics Approaches to RNA: Gene expression analysis using microarrays and RNA-Seq.

8. Integrated Omics Approaches: Transcriptomics, Proteomics, Metabolomics and other emerging areas.

9. Functional Genomics and Introduction to Systems Biology. Applications in Biology, Biotechnology and Biomedicine.

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

Durante a lecionação do ponto 1, as bases de dados biológicas e a Gene Ontology serão abordadas, permitindo conhecer recursos essenciais e compreender a anotação funcional de genes (O1). O ponto 2 desenvolverá competências na análise e interpretação de sequências biológicas (O2 e 3). No ponto 3 serão explorados conceitos e ferramentas de alinhamento (O1 e 3). No ponto 4 será aprofundada a compreensão dos métodos de inferência evolutiva (O1 e 2). O ponto 5 abordará a previsão estrutural de proteínas e estudo de interações (O2 e 3). O ponto 6 focará tecnologias de NGS e interpretação de dados genómicos (O4). No ponto 7, a bioinformática aplicada ao RNA incluirá a análise de expressão génica por microarrays e RNA-Seq (O2 a 4). O ponto 8 focará a integração de abordagens ómicas numa perspetiva de biologia de sistemas (O4 e 5). Por fim, o ponto 9 consolidará a aplicação prática e crítica do conhecimento através da genómica funcional e biologia de sistemas (O4 a 7).

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

During the lecturing of Point 1, biological databases and Gene Ontology will be addressed, enabling students to understand essential resources and gene functional annotation (LO1). Point 2 will develop skills in the analysis and interpretation of biological sequences (LO2 and LO3). In Point 3, concepts and alignment tools will be explored (LO1 and LO3). Point 4 will deepen the understanding of evolutionary inference methods (LO1 and LO2). Point 5 will cover protein structure prediction and interaction analysis (LO2 and LO3). Point 6 will focus on NGS technologies and the interpretation of genomic data (LO4). In Point 7, bioinformatics applied to RNA will include gene expression analysis using microarrays and RNA-Seq (LO2 to LO4). Point 8 will address the integration of omics approaches from a systems biology perspective (LO4 and LO5). Finally, point 9 will consolidate the practical and critical application of knowledge through functional genomics and systems biology (LO4 to LO7).

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

A unidade curricular será lecionada através de aulas teóricas (T) e teórico-práticas (TP), combinando exposição de conteúdos com metodologias ativas de aprendizagem. Nas aulas T serão apresentados os fundamentos conceptuais e metodológicos da Bioinformática, promovendo a compreensão dos princípios subjacentes às ferramentas e abordagens computacionais. As aulas TP terão um carácter aplicado, com resolução orientada de problemas e análise de dados reais, utilizando bases de dados biológicas e ferramentas online. Esta abordagem visa integrar a teoria e a prática, desenvolver competências de análise crítica e fomentar a autonomia na utilização de recursos bioinformáticos.

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

The course will be delivered through theoretical (T) and theoretical-practical (TP) classes, combining content presentation with active learning methods. In the theoretical classes, the conceptual and methodological foundations of Bioinformatics will be introduced, fostering understanding of the principles behind computational tools and approaches. The theoretical-practical classes will focus on application, involving guided problem-solving and analysis of real data using biological databases and online tools. This approach aims to integrate theory and practice, develop critical thinking skills, and promote autonomy in using bioinformatics resources.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação é efetuada por avaliação distribuída com exame final (EF). A avaliação distribuída compreende a realização de dois testes escritos (TE). Os estudantes com aprovação na avaliação distribuída ficam dispensados do EF.
A aprovação é obtida com classificação mínima nos dois TE de 8,00 e Classificação Final (CF) de 9,50 obtida por CF = 0.5 x TE1+ 0.5 x TE2; em EF, a classificação mínima é 9,50.
A avaliação não contempla a realização de exames parciais.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment is conducted through a distributed evaluation process with a final exam (FE). Distributed assessment includes two written tests (WT). Students are excused from the FE if they achieve a positive evaluation in the distributed assessment. Approval requires a minimum score of 8.00 in each of the two WT and a Final classification (FC) of 9.50, calculated as FC=0.50WT1+0.50WT2; the minimum FE score is 9.50. Knowledge assessment does not include partial exams.

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

Nas aulas teóricas são apresentados e discutidos os conteúdos programáticos que sustentam os principais objetivos de aprendizagem da unidade curricular. As aulas teórico-práticas complementam esta componente, permitindo a aplicação dos conceitos através da resolução orientada de exercícios e da utilização de ferramentas bioinformáticas. Esta abordagem promove a consolidação dos conhecimentos, o desenvolvimento de competências analíticas e a integração entre teoria e prática, assegurando a coerência entre as metodologias de ensino, os métodos de avaliação e os resultados de aprendizagem esperados.

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

In the theoretical classes, the programmatic content that supports the main learning outcomes of the course unit is presented and discussed. The theoretical–practical sessions complement this component by enabling the application of concepts through guided problem-solving and the use of bioinformatics tools. This approach promotes knowledge consolidation, the development of analytical skills, and the integration between theory and practice, ensuring consistency between the teaching methodologies, assessment methods, and the intended learning outcomes.

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

1. Hartwell L, Goldberg M, Fischer J. & Aquadro CC; Genetics: From Genes to Genomes, McGraw-Hill Science, 2015.
2. Pevsner, J.; Bioinformatics and Functional Genomics, Wiley-Blackwell, 2015.
3. Videira, A. Engenharia Genética, 2ª. edição, Edições Lidel, 2011.
4. Lesk, A.; Introduction to Bioinformatics, Oxford University Press, 2014.
5. Principles of Genome Analysis and Genomics: S. B. Primrose R. M. Twyman, 2003.
6. Handbook of Genome Research, vol. I e vol. II: C.W. Sensen, 2005.

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

1. Hartwell L, Goldberg M, Fischer J. & Aquadro CC; Genetics: From Genes to Genomes, McGraw-Hill Science, 2015.
2. Pevsner, J.; Bioinformatics and Functional Genomics, Wiley-Blackwell, 2015.
3. Videira, A. Engenharia Genética, 2ª. edição, Edições Lidel, 2011.
4. Lesk, A.; Introduction to Bioinformatics, Oxford University Press, 2014.
5. Principles of Genome Analysis and Genomics: S. B. Primrose R. M. Twyman, 2003.
6. Handbook of Genome Research, vol. I e vol. II: C.W. Sensen, 2005.

4.2.17. Observações (PT):

UC optativa

4.2.17. Observações (EN):

Optional

Mapa III - Integração de Processos

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Integração de Processos

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Process Integration

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

EQB

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

CBE

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

Semestral

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

Semiannual

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-15.0

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 Valério do Nascimento Palmeira - 45.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:
[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):
A unidade curricular de Integração de Processos tem por objetivo apresentar e aplicar as metodologias de integração energética e integração mássica, e sua associação, utilizadas na otimização de processos químicos. Ao concluir com sucesso este curso, o aluno deverá dominar os conceitos-chave para aplicar metodologias sistemáticas no desenho e na integração de processos químicos, visando a otimização da recuperação de calor e dos sistemas de utilidades energéticas, bem como a prevenção da poluição, assegurando, ao mesmo tempo, a competitividade econômica e mantendo elevados níveis de segurança.
A metodologia de ensino do curso é estruturada para garantir que os estudantes possam aplicar as metodologias de integração energética e integração mássica por meio de exercícios práticos, análises de caso e uso de software especializado, como Aspen HYSYS e FIEPI, permitindo que eles dominem os conceitos e desenvolvam competências práticas para a otimização de processos químicos.

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 Process Integration course aims to introduce and apply the methodologies of energy and mass integration, as well as their combination, used in the optimisation of chemical processes. After successfully completing this course, students should master the key concepts to systematically design and integrate chemical processes, focusing on heat recovery, energy utility systems, pollution prevention, economic competitiveness, and safety.
The teaching methodology of the course is designed to ensure that students can apply energy and mass integration techniques through practical exercises, case studies, and the use of specialised software such as Aspen HYSYS and FIEPI. This approach helps them master the concepts and develop practical skills for optimising chemical processes.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):
1-Introdução
Conceito e importância na eficiência dos processos industriais. Conexão com as metas ambientais da UE e a redução de emissões de gases. Tecnologias de recuperação de calor de baixo nível térmico. Permutadores de calor e produção de utilidades: Aplicações para otimização energética.
2-Integração Energética
Noção do DeltaTmín. Consumo mínimo de energia de um processo. Curvas compostas: processo, utilidades e global. Cálculo da cascata de calor. Determinação do ponto de estrangulamento. Síntese de redes de permutadores. Otimização do DeltaTmín. Escolha das utilidades através da curva composta global. Cogeração. Bombas de calor. Integração de colunas de destilação. Integração de reatores químicos.
3-Integração Mássica: Fundamentos e Metodologia
Diagramas de composição e curvas compostas para reutilização de água. Síntese de redes de reutilização de água. Técnicas gráficas e algébricas para maximizar a eficiência no uso de água.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):
1. Introduction
Concept and importance in the efficiency of industrial processes. Connection with the EU's environmental goals and the reduction of gas emissions. Low-temperature heat recovery technologies. Heat exchangers and utility production: Applications for energy optimization.
2. Energy Integration
Concept of DeltaTmin. Minimum energy consumption of a process. Composite curves: Process, utilities, and global. Heat cascade calculation. Pinch point determination. Heat exchanger network synthesis. DeltaTmin optimization. Utility selection through the global composite curve. Cogeneration. Heat pumps. Distillation column integration. Chemical reactor integration.
3. Mass Integration: Fundamentals and Methodology
Composition diagrams and composite curves for water reuse. Water reuse network synthesis. Graphical and algebraic techniques to maximize efficiency in water usage.

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

O programa desta unidade curricular inicia com uma contextualização dos desafios e oportunidades na integração de processos, com foco na otimização de recursos e na redução de emissões, alinhando-se com as metas ambientais da União Europeia. A partir dessa base, a disciplina aborda a integração energética, apresentando metodologias para otimizar o uso de energia, minimizar o consumo de utilidades e maximizar a recuperação de calor nos processos industriais.
Em seguida, é explorada a integração mássica, onde as mesmas ferramentas de integração energética são aplicadas, mas com ênfase na redução de efluentes e na utilização sustentável de água. A metodologia permite que os alunos desenvolvam competências para implementar soluções práticas, tanto em novos projetos quanto em instalações já existentes, contribuindo para a melhoria contínua da eficiência dos processos.

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

The programme for this course starts with a contextualisation of the challenges and opportunities in process integration, emphasising resource optimisation and emission reduction, in line with the European Union's environmental objectives. Building on this foundation, the course covers energy integration, introducing methods to optimise energy use, reduce utility consumption, and maximise heat recovery in industrial processes. Subsequently, mass integration is examined, where similar energy integration techniques are utilised with a focus on effluent reduction and sustainable water use. The methodology enables students to acquire the skills necessary to implement practical solutions, both in new projects and existing facilities, supporting continuous improvements in process efficiency.

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

Esta unidade curricular adota uma abordagem de ensino centrada no desenvolvimento tanto das competências teóricas quanto práticas dos estudantes. As aulas teóricas (50%) são voltadas para a exposição sistemática dos conceitos fundamentais da integração energética e integração mássica, proporcionando aos alunos uma compreensão aprofundada das metodologias associadas à otimização de processos químicos.
As aulas teórico-práticas (50%) combinam a apresentação de problemas reais e casos de estudo, nos quais os estudantes são desafiados a aplicar os conhecimentos adquiridos, utilizando software especializado para análise e síntese de redes de permutadores de calor e de massa. Esta componente prática visa desenvolver o pensamento crítico e a capacidade de tomada de decisão em contextos complexos de engenharia, alinhando-se com o modelo pedagógico orientado para a resolução de problemas e a integração do conhecimento.
A avaliação distribuída, composta por dois trabalhos práticos e um exame final, reforça a aprendizagem ativa e contínua ao longo do semestre. A estrutura avaliativa privilegia a consolidação progressiva dos conteúdos e a aplicação integrada dos conhecimentos, permitindo aos estudantes demonstrar competências técnicas, analíticas e de comunicação, essenciais para o perfil do engenheiro químico moderno.

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

This curricular unit adopts a pedagogical approach centred on developing both theoretical and practical skills in students. The theoretical component (50%) emphasises the systematic presentation of core concepts related to energy and mass integration, equipping students with a thorough understanding of methodologies for optimising chemical processes.
The theoretical-practical component (50%) incorporates discussions on real-world problems and case studies, where students are encouraged to apply their knowledge using specialised software to analyse and synthesise heat and mass exchanger networks. This practical aspect aims to promote critical thinking and decision-making skills in complex engineering situations, aligned with a problem-based and knowledge-integration pedagogical model.
The continuous assessment scheme, consisting of two practical assignments and a final examination, promotes active, ongoing learning throughout the semester. The assessment structure highlights the gradual consolidation of content and the integrated application of knowledge, allowing students to showcase the technical, analytical, and communication skills vital to the professional profile of the modern chemical engineer.

4.2.14. Avaliação (PT):
A avaliação da disciplina é realizada de forma distribuída com exame final. As componentes de avaliação distribuída são as seguintes:
• Trabalho prático (TP1): Pedagogicamente não fundamental e sem classificação mínima.
• Trabalho prático (TP2): Pedagogicamente fundamental, com classificação mínima de 9,5 valores.
A classificação mínima do exame final é de 9,5 valores, e a classificação final mínima também é de 9,5 valores numa escala de 0 a 20.
Classificação final = 0,7 Exame + 0,1 TP1 + 0,2 TP2

4.2.14. Avaliação (EN):

The course assessment is conducted through a distributed system, culminating in a final exam. The components of the distributed assessment are as follows:
• Practical work (TP1): Pedagogically non-essential and with no minimum grade requirement.
• Practical work (TP2): Pedagogically essential, with a minimum grade of 9.5 out of 20.
The minimum grade for the final exam is 9.5 out of 20, and the minimum final grade is also 9.5 out of 20.
Final grade = 0.7 x Exam + 0.1 x TP1 + 0.2 x TP2

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

Tendo em conta os objetivos de aprendizagem da unidade curricular, a metodologia de ensino adotada é coerente e eficaz, promovendo a aquisição integrada de conhecimentos teóricos e competências práticas, essenciais para a otimização de processos químicos. A combinação de aulas teóricas e sessões teórico-práticas permite aos estudantes compreenderem os conceitos fundamentais da integração energética e integração mássica, ao mesmo tempo que desenvolvem capacidades para aplicar esses conhecimentos em problemas técnicos concretos.
O uso de software especializado nas aulas teórico-práticas reforça essa coerência, permitindo a simulação e análise de redes de permutadores de calor, alinhando-se com os objetivos de domínio das metodologias de análise do ponto de estrangulamento e síntese de redes. Além disso, os trabalhos práticos e o exame final incentivam a aprendizagem ativa e a consolidação progressiva dos conteúdos, garantindo que os estudantes adquiram as competências previstas, como a eficiência na utilização de energia e massa, contribuindo para a promoção de processos sustentáveis e seguros.

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

Considering the learning objectives of the course, the teaching methodology adopted is coherent and effective, promoting the integrated acquisition of theoretical knowledge and practical skills, which are essential for optimising chemical processes. The combination of theoretical classes and practical sessions allows students to understand fundamental concepts of energy and mass integration, while developing the ability to apply this knowledge to real technical problems. The use of specialised software in the practical sessions reinforces this coherence, enabling the simulation and analysis of heat exchanger networks, aligning with the goals of mastering pinch analysis and network synthesis methodologies. Furthermore, practical assignments and the final exam encourage active learning and the gradual consolidation of content, ensuring students acquire the expected skills, such as efficient use of energy and mass, contributing to the promotion of sustainable and safe processes.

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

1- Smith, R. Chemical Process Design and Integration. 2nd ed. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.; 2016.
2- Klemes, J. Handbook of Process Integration (PI): Minimisation of Energy and Water Use, Waste and Emissions. 2nd ed. Cambridge: Woodhead Publishing Series in Energy; 2022.
3- Kemp, I.C. Pinch Analysis and Process Integration: A User Guide on Process Integration for Efficient Use of Energy. 2nd ed. Oxford: Butterworth-Heinemann of Elsevier; 2006.
4- Shenoy, U.V. Heat Exchanger Network Synthesis. Houston: Gulf Publishing Co.; 1995.
5- The Institution of Chemical Engineers. User Guide on Process Integration for the Efficient Use of Energy. Rugby: The Institution of Chemical Engineers; 1992.

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

1- Smith, R. Chemical Process Design and Integration. 2nd ed. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.; 2016.
2- Klemes, J. Handbook of Process Integration (PI): Minimisation of Energy and Water Use, Waste and Emissions. 2nd ed. Cambridge: Woodhead Publishing Series in Energy; 2022.
3- Kemp, I.C. Pinch Analysis and Process Integration: A User Guide on Process Integration for Efficient Use of Energy. 2nd ed. Oxford: Butterworth-Heinemann of Elsevier; 2006.
4- Shenoy, U.V. Heat Exchanger Network Synthesis. Houston: Gulf Publishing Co.; 1995.
5- The Institution of Chemical Engineers. User Guide on Process Integration for the Efficient Use of Energy. Rugby: The Institution of Chemical Engineers; 1992.

4.2.17. Observações (PT):

UC optativa

4.2.17. Observações (EN):

Optional

Mapa III - Livre

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Livre

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Free

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

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

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

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

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):
162.0

4.2.5. Horas de contacto:

4.2.6. % Horas de contacto a distância:
[sem resposta]

4.2.7. Créditos ECTS:
6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:
• Ruben Anacoreta de Seabra Elvas Leitão - 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):
A área Livre permite ao estudante escolher qualquer UC disponível no universo do IPL (de qualquer escola e de qualquer área científica).

Por isso, não existe um conjunto pré-definido de UCs opcionais — o estudante escolhe livremente dentro da oferta do IPL.

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 Free area allows students to select any course unit available within the IPL universe, regardless of the school or scientific area.

As a result, there is no predetermined set of optional course units; students can freely choose from the courses offered by IPL.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):
A área Livre permite ao estudante escolher qualquer UC disponível no universo do IPL (de qualquer escola e de qualquer área científica).

Por isso, não existe um conjunto pré-definido de UCs opcionais — o estudante escolhe livremente dentro da oferta do IPL.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

The Free area allows students to select any course unit available within the IPL universe, regardless of the school or scientific area.

As a result, there is no predetermined set of optional course units; students can freely choose from the courses offered by IPL.

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

A área Livre permite ao estudante escolher qualquer UC disponível no universo do IPL (de qualquer escola e de qualquer área científica).

Por isso, não existe um conjunto pré-definido de UCs opcionais — o estudante escolhe livremente dentro da oferta do IPL.

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

The Free area allows students to select any course unit available within the IPL universe, regardless of the school or scientific area.

As a result, there is no predetermined set of optional course units; students can freely choose from the courses offered by IPL.

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

A área Livre permite ao estudante escolher qualquer UC disponível no universo do IPL (de qualquer escola e de qualquer área científica).

Por isso, não existe um conjunto pré-definido de UCs opcionais — o estudante escolhe livremente dentro da oferta do IPL.

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

The Free area allows students to select any course unit available within the IPL universe, regardless of the school or scientific area.

As a result, there is no predetermined set of optional course units; students can freely choose from the courses offered by IPL.

4.2.14. Avaliação (PT):

A área Livre permite ao estudante escolher qualquer UC disponível no universo do IPL (de qualquer escola e de qualquer área científica).

Por isso, não existe um conjunto pré-definido de UCs opcionais — o estudante escolhe livremente dentro da oferta do IPL.

4.2.14. Avaliação (EN):

The Free area allows students to select any course unit available within the IPL universe, regardless of the school or scientific area.

As a result, there is no predetermined set of optional course units; students can freely choose from the courses offered by IPL.

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

A área Livre permite ao estudante escolher qualquer UC disponível no universo do IPL (de qualquer escola e de qualquer área científica).

Por isso, não existe um conjunto pré-definido de UCs opcionais — o estudante escolhe livremente dentro da oferta do IPL.

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

The Free area allows students to select any course unit available within the IPL universe, regardless of the school or scientific area.

As a result, there is no predetermined set of optional course units; students can freely choose from the courses offered by IPL.

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

A área Livre permite ao estudante escolher qualquer UC disponível no universo do IPL (de qualquer escola e de qualquer área científica).

Por isso, não existe um conjunto pré-definido de UCs opcionais — o estudante escolhe livremente dentro da oferta do IPL.

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

The Free area allows students to select any course unit available within the IPL universe, regardless of the school or scientific area.

As a result, there is no predetermined set of optional course units; students can freely choose from the courses offered by IPL.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

c

Mapa III - Métodos de Análise Avançados

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Métodos de Análise Avançados

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Advanced Analysis Methods

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

EQB

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

CBE

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

Semestral

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

Semiannual

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-24.0; TP-15.0; PL-6.0

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 Augusto Paixão Coelho - 15.0h*

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

- *Maria Paula Alves Robalo - 15.0h*
- *Nelson Alberto Frade da Silva - 15.0h*

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

Após a aprovação na unidade curricular, o aluno deverá:
1. Conhecer com profundidade os Métodos Analíticos utilizados na área da Engenharia Química e Biológica;
2. Ser capaz de selecionar o método mais adequado atendendo aos requisitos da análise, à matriz dos compostos em análise, disponibilidade de equipamentos e custos associados; 3. Implementar e validar novos métodos analíticos, especificamente métodos bioanalíticos;
4. Garantir e evidenciar a qualidade dos resultados analíticos obtidos;
5. Ser capaz de implementar novos métodos de bioanálise;
6. Possuir conhecimentos que lhe permitam o desenvolvimento de novos métodos analíticos na área de bioanálise;
7. Aplicar estes conhecimentos nos trabalhos práticos propostos, nomeadamente na utilização da técnica de RMN e na interpretação dos respetivos espectros, na análise por FTIR e na interpretação dos seus espectros, bem como na aplicação da técnica de dicroísmo circular.

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

After approval in the course, the student should:
1. Have a thorough understanding of the analytical methods used in Chemical and Biological Engineering.
2. Be able to select the most appropriate analysis method based on the analysis requirements, test compound matrix, equipment availability, and costs.
3. Implement and validate new analytical methods, especially bioanalytical methods.
4. Ensure and demonstrate the quality of the analytical results obtained.
5. Be capable of applying new bioanalysis techniques.
6. Have the knowledge to develop new analytical methods in the field of bioanalysis.
7. Apply this knowledge in the proposed practical works, namely in the use of the NMR (Nuclear Magnetic Resonance) technique and interpretation of its spectra, in the analysis by FTIR (Fourier Transform Infrared Spectroscopy) and interpretation of its spectra, as well as in the application of Circular Dichroism.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Princípios de Bioquímica Analítica.
2. Introdução à Quimiometria e sua aplicação à Bioanálise.
3. Métodos Espectroscópicos: Colorimetria, Fluorescência, Luminescência, Nefelometria, FTIR.
4. Electroforese.
5. Métodos de reconhecimento molecular.
6. Métodos Cromatográficos: Cromatografia Líquida, HPLC, Cromatografia de Troca Iónica, de Afinidade/Imunoafinidade e exclusão molecular.
7. Outros métodos utilizados em bioanálise: Espectroscopia de Massa, Métodos Radioquímicos, Análise estrutural por difracção de RX, RMN, ESR.
8. Métodos emergentes de bioanálise.
9. Selecção e validação de métodos de análise.
10. Realização de 3 trabalhos experimentais de técnicas avançadas e interpretação dos resultados.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Principles of Analytical Biochemistry.
2. Introduction to Chemometrics and its application to Bioanalysis.
3. Spectroscopic Methods: Colorimetry, Fluorescence, Luminescence, Nephelometry, FTIR.
4. Electrophoresis.
5. Methods of molecular recognition.
6. Chromatographic Methods: Liquid Chromatography, HPLC, Ion Exchange Chromatography, Affinity / Immunoaffinity and molecular exclusion.
7. Other methods used in bioanalysis: Mass Spectroscopy, Radiochemical methods, Structural analysis by diffraction of X-ray, NMR, ESR.
8. Emerging Methods of bioassay.
9. Selection and validation of analytical methods.
10. Carrying out three experimental assignments focused on advanced analytical techniques and the interpretation of the results obtained.

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

O programa segue os critérios utilizados internacionalmente em unidades curriculares semelhantes inseridas em cursos de engenharia química. A ligação entre os métodos de análise química e a sua aplicação ao ambiente é devidamente suportada em exemplos reais. Todos os objetivos da unidade curricular são suportados num ou mais pontos do programa. Utiliza-se uma estratégia integradora de conteúdos com a integração dos conteúdos anteriores e já lecionados nos pontos seguintes do programa. Promove-se assim a transversalidade da matéria lecionada e a sua ligação aos diversos aspetos da análise ambiental.ise Avançados.

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

The syllabus follows internationally recognised criteria used in similar courses within chemical engineering degrees. Real-world examples effectively demonstrate the relationship between chemical analysis techniques and their application in environmental contexts. All course objectives are supported by at least one aspect of the program. An integrated content strategy, which incorporates previous material, is used throughout the program. This approach encourages seamless integration of the subjects taught and connects them to various aspects of environmental analysis.

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

A unidade curricular Métodos de Análise Avançados combina abordagens teóricas, teórico-práticas ou práticas para permitir aos estudantes o desenvolvimento de competências em técnicas laboratoriais avançadas e na interpretação crítica de resultados experimentais.
Centrada nos estudantes e com a interação entre os mesmos, as metodologias incluem:
Aulas teóricas expositivas: introdução aos conceitos fundamentais das técnicas avançadas de análise;
Aulas teórico-práticas com exercícios e análise de resultados.
Aulas práticas laboratoriais: execução de experimentos utilizando técnicas instrumentais (por exemplo, RMN, FTIR, Dicroísmo Circular).
Análise e interpretação de dados: discussão orientada de espectros e resultados experimentais.
Trabalhos em grupo e estudo de casos: desenvolvimento de competências de resolução de problemas e pensamento crítico.
Utilização de software de análise de dados: familiarização com ferramentas computacionais aplicadas à análise experimental.

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

The course unit Advanced Analytical Methods combines theoretical, practical, and applied approaches to enable students to develop skills in advanced laboratory techniques and in the critical interpretation of experimental results.
Focusing on student-centered learning and interaction, the methodologies include:
Lectures: introduction to the fundamental concepts of advanced analytical techniques.
Theoretical-practical sessions: exercises and analysis of results.
Laboratory sessions: execution of experiments using instrumental techniques (e.g., NMR, FTIR, Circular Dichroism).
Data analysis and interpretation: guided discussions of spectra and experimental data.
Group work and case studies: fostering problem-solving skills and critical thinking.
Use of data analysis software: gaining familiarity with computational tools applied to experimental analysis.

4.2.14. Avaliação (PT):

O método de avaliação segue o da avaliação distribuída com exame final. São realizados três testes para cada bloco da matéria lecionada, sendo a classificação mínima de 8,00 valores em cada um.
A realização dos trabalhos laboratoriais é efetuada na aula; uma análise prévia dos resultados é elaborada após um breve relatório, do qual resulta uma nota (NP) que deve ser maior que 9,5 para aprovação na UC.
A nota final por testes é dado por:
NT = (T1+T2+T3)/3, com igual ponderação para cada teste, sendo que:
Nota Final, NF=0,85 NT+ 0,15 NP >= 9,5.
Avaliação por exame: Exame Final (EF), NF=0,85 EF+ 0,15NP; NF>= 9,5

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment method adopts a continuous assessment scheme complemented by a final exam. For each block of taught material, three tests are conducted, with a minimum score of 8.00 required in each.
Laboratory work is conducted during class; a preliminary analysis of the results is prepared in a brief report, from which a grade (NP) is awarded. This grade must be higher than 9.5 to pass the course unit.
The final grade based on tests is calculated as: NT = (T1+T2+T3)/3 with equal weight for each test. The overall final grade (NF) is then: NF=0.85 NT + 0.15NP; NF>= 9.5
Assessment by exam: Final Exam (EF), where: NF=0.85 EF + 0.15NP; NF>= 9.5

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

Os conceitos fundamentais apresentados são aplicados e consolidados na aulas teórico-práticas. As aulas teóricas são acompanhadas por vários exemplos cujo estudo promove a discussão em sala de aula e a mais fácil assimilação da teoria bem como a sua ligação com a realidade e com outras unidades curriculares do MEQB.
A realização dos exercícios propostos permite aos alunos, individualmente ou em grupo, aplicar os conceitos teóricos a uma larga variedade de situações práticas e, assim, ganharem a necessária confiança e destreza para os contextualizarem corretamente noutras situações. Promove-se também o desenvolvimento de capacidades de análise contextual, raciocínio crítico. Os resultados da aprendizagem são avaliados individualmente através de três testes escritos, realizados durante o semestre, permitindo monitorizar a progressão de aprendizagem do aluno, assim como as competências experimentais e os conhecimentos adquiridos são analisados na componente laboratorial.

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

The fundamental concepts presented are applied and consolidated during the theoretical-practical sessions. The lectures are complemented by various examples, which promote classroom discussion and aid in the understanding of theory, as well as its connection to real-world applications and other course units within MEQB. Completing the proposed exercises enables students, either individually or in groups, to apply theoretical concepts to a wide range of practical situations, thereby building the confidence and skills needed to contextualise them in different scenarios appropriately. The development of contextual analysis and critical thinking skills is also encouraged. Learning outcomes are assessed individually through three written tests conducted throughout the semester, enabling monitoring of the student's learning progression. Additionally, practical skills and knowledge acquired are evaluated through the laboratory component.

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

1. Mikkelsen, S.R., Cortón, E., Bioanalytical Chemistry, John Wiley & Sons, 2006.
2. Holme, D., Peck, H., Analytical Biochemistry, Prentice Hall, 3ª Ed., 1998.
3. Manz, A., Pamme, N., Lossifidis, D., Bioanalytical Chemistry, World Scientific Publishing Company, 2004.
4. Gault, V., McClenaghan, N., Understanding Bioanalytical Chemistry: Principles and Applications, Wiley, 2009.
5. Skoog, D.A., Holler, F.J., Crouch, S.R., Principles of Instrumental Analysis, Brooks Cole; 6ª Ed., 2006.
6. Oliveira, A.G., Bioestatística, Epidemiologia e Investigação, LIDEL, 2009.

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

1. Mikkelsen, S.R., Cortón, E., Bioanalytical Chemistry, John Wiley & Sons, 2006.
2. Holme, D., Peck, H., Analytical Biochemistry, Prentice Hall, 3ª Ed., 1998.
3. Manz, A., Pamme, N., Lossifidis, D., Bioanalytical Chemistry, World Scientific Publishing Company, 2004.
4. Gault, V., McClenaghan, N., Understanding Bioanalytical Chemistry: Principles and Applications, Wiley, 2009.
5. Skoog, D.A., Holler, F.J., Crouch, S.R., Principles of Instrumental Analysis, Brooks Cole; 6ª Ed., 2006.
6. Oliveira, A.G., Bioestatística, Epidemiologia e Investigação, LIDEL, 2009.

4.2.17. Observações (PT):

UC obrigatória

4.2.17. Observações (EN):

Mandatory

Mapa III - Metrologia

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Metrologia

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Metrology

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

CE

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

EC

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

Semestral

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

Semiannual

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-39.0; PL-6.0

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:
• Hugo Filipe Félix Antunes da Silva - 36.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:
• Manuel José de Matos - 9.0h

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):
Após a frequência desta UC, com aproveitamento, pretende-se que os alunos:
1. Percebam os objetivos da Metrologia Técnica e Científica e a sua importância na sociedade, na ciência, na técnica e as suas aplicações na sociedade.
2. Conheçam o Vocabulário Metrológico Internacional.
3. Conheçam e apliquem o Sistema Internacional de Unidades.
4. Tenham uma perceção clara dos sistemas metrológicos nacional, europeu e internacionais.
5. Saibam os requisitos metrológicos aplicáveis a Laboratórios de Ensaios.
6. Apliquem os métodos estatísticos de tratamento de dados metrológicos.
7. Saibam calibrar equipamentos de medida e elaborar o respetivo relatório e certificado de calibração.
8. Saibam calcular incertezas associados a medições e calibrações.
9. Saibam os requisitos essenciais associados a uma gestão de equipamentos metrológicos.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):
After successfully completing this course, students are expected to:
1. Understand the objectives of Technical and Scientific Metrology and its importance in society, science, technology, and its applications.
2. Be familiar with the International Metrological Vocabulary.
3. Know and apply the International System of Units.
4. Have a clear understanding of national, European, and international metrological systems.
5. Know the metrological requirements applicable to Testing Laboratories.
6. Apply statistical methods for processing metrological data.
7. Know how to calibrate measuring equipment and prepare the corresponding calibration report and certificate.
8. Know how to calculate uncertainties associated with measurements and calibrations.
9. Know the essential requirements associated with metrological equipment management.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):
1. Introdução à Metrologia: História da Metrologia em Portugal e no mundo, o SI e respetivas unidades de base e derivadas;
2. Organizações Nacionais, Comunitárias e Internacionais de Metrologia;
3. Metrologia Legal;
4. Metrologia Industrial e Científica; o advento da nanometrologia;
5. Sistemas e técnicas de medida mais utilizadas internacionalmente;
6. Estatística para metrologia;
7. Avaliação de incertezas aplicado à metrologia;
8. Calibração e gestão de equipamentos de medição;
9. Estudos de caso práticos: Calibração de instrumentos e equipamentos de medição, elaboração de relatórios e certificados de calibração.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Introduction to Metrology: History of Metrology in Portugal and in the world, the SI and its base and derivative units;
2. National, European Community and International Metrology Organizations;
3. Legal Metrology;
4. Industrial and Scientific Metrology; the advent of nanometrology;
5. Most widely used systems of measures and measurement techniques;
6. Statistics for metrology;
7. Uncertainty evaluation applied to metrology;
8. Calibration and management of measuring equipment;
9. Practical case studies: Calibration of measuring instruments and equipment, reporting and calibration certificates.

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

Os objetivos de aprendizagem são suportados em conteúdos programáticos específicos. Cada um dos objetivos de aprendizagem está associado a um ou diversos conteúdos programáticos onde estão contemplados os conhecimentos que se pretende que o aluno adquira.

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

Learning objectives are supported on specific syllabus. Each one of the learning objectives is associated with one or several syllabuses in which are included the knowledges that it is intended that students acquire.

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

A metodologia de ensino/aprendizagem, suportada na resolução de problemas, baseia-se em diferentes fases:
1ª Os conhecimentos são transmitidos através de aulas expositivas, mas procurando a intervenção dos alunos. Será pedido aos alunos que já trabalham na área o relato das suas experiências.
2ª Serão propostos aos alunos problemas e casos de estudo para resolução.
3ª Os alunos propõem a resolução dos problemas e a resolução é validada pelos docentes. As propostas de trabalho para os casos de estudo são discutidas na turma para alcançar a melhor solução.
4ª Os conhecimentos teóricos são aplicados em sessões práticas de medições envolvendo equipamento e as melhores práticas metrológicas.
5ª São realizados diversos trabalhos laboratoriais envolvendo calibração de diversos equipamentos. Os estudantes desenvolvem metodologias de validação estatística dos resultados e o cálculo de incertezas para cada calibração. Elaboram também um modelo de certificado de calibração para o ensaio realizado. A realização do trabalho experimental é descrita num relatório detalhado que apresentam aos colegas em aula.

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

1. Knowledge is transmitted through lectures, but with the intention of involving students. Students already working in the field will be asked to share their experiences.
2. Problems and case studies will be proposed to students for resolution.
3. Students propose problem solutions, and the solutions are validated by the professors. The proposed work for the case studies is discussed in class to achieve the best solution.
4. Theoretical knowledge is applied in practical measurement sessions involving equipment and best metrological practices.
5. Various laboratory work involving calibration of various equipment is carried out. Students develop methodologies for statistical validation of results and calculation of uncertainties for each calibration. They also prepare a calibration certificate template for the test performed. The experimental work is described in a detailed report that they present to their classmates in class.

4.2.14. Avaliação (PT):

Processo de Avaliação: Avaliação distribuída com exame final.
A avaliação de conhecimentos será efetuada através de um Teste Escrito (TE) e um Trabalho Laboratorial de grupo (TL) e um Problema de Aplicação (PA) realizado durante o período letivo. A componente de Teste e PA pode ser substituída por um exame final (EF).
A classificação final (CF >= 9,50) é obtida, consoante a modalidade de avaliação.
Através da realização de Teste Escrito e do Problema de Aplicação:
*CF = 0,10*PA + 0,60*TE + 0,30*TL, com TE e TL >=9,50*

Através da realização de Exame Final:
*CF = 0,65*EF + 0,35*TL, com EF e TL >=9,50.*

O Trabalho Laboratorial é avaliado através de:
- desempenho dos alunos na sua realização prática;
- relatório entregue e respetiva apresentação à turma;
Este trabalho é pedagogicamente fundamental, ou seja, os alunos não poderão concluir a UC sem a sua realização e obtenção de classificação positiva.

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment Process: Distributed assessment with a final exam.
Knowledge will be assessed through a Written Test (TE), a Group Laboratory Assignment (TL), and one Application Problem (PA) completed during the classes. The Test and PA component may be replaced by a Final Exam (FE).
The final grade (CF) is obtained depending on the assessment method and must be greater than or equal to 9.5 points.
Through the realization of the Written Test and Application Problem:
*CF = 0.10*PA + 0.60*TE + 0.30*TL, with TE and TL >= 9.50*

Through realization of the Final Exam:
*CF = 0.65*EF + 0.35*TL, with EF and TL >= 9.50.*

The Laboratory Assignment is assessed through:
- student performance in its practical implementation;
- report submitted and respective presentation to the class;
This work is pedagogically fundamental, meaning students cannot complete the course without completing it and obtaining a positive grade.

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

Nesta UC pretende-se que os alunos detenham um abrangente conhecimento da matéria relacionada com a Metrologia. Tratando-se de uma matéria alicerçada em medidas físicas tangíveis e casos reais foi contemplada a resolução problemas relacionados com casos reais que, sempre que possível, devem ser acompanhados de processos de medidas reais. Sempre que tal se revele difícil ou impraticável devem ser usados meios em ambientes simulados. Os cálculos e demais procedimentos utilizados nos métodos metrológicos serão, sempre que possível, replicados nos computadores dos alunos ou nas salas de computação. Os relatórios e certificados de calibração a elaborar serão baseados nas normas legais em vigor.

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

In this curricular unit is intended that students hold a comprehensive knowledge of matter related to Metrology. Being matter grounded in tangible and in real cases, it was contemplated the solving of real cases that, whenever possible, should be accompanied by processes of real measurements. When real situations prove to be difficult or impractical, must be used simulated environments. Calculations and other procedures used in the metrological methods will, whenever possible, replicated on student computers or in computer rooms.
The reports and calibration certificates to be prepared will be based on current standards.

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

1- The Metrology Handbook, Jay L. Bucher (Ed.), ASQP2004
2- International Vocabulary of Metrology - Basic and General Concepts and Associated Terms, 3rd ed. JCGM 200, 2012
3- N. V. Raghavendra, L. Krishnamurthy, Engineering Metrology and Measurements, Oxford University. Press, 2013
4- Calibration: Philosophy in Practice, Fluke Corp, 2nd ed.1994
5- Jay L. Bucher, The Quality Calibration Handbook: Developing and Managing a Calibration Program, ASQP2006
6- Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement, JCGM, 2008
7- ISO/IEC 17025:2017 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories
8- Guia para a aplicação da NP EN ISO/IEC 17025:2018 OGC001, IPAC2018
9- ISO 10012:2003 Measurement management systems-Requirements for measurement processes and measuring equipment

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

1- The Metrology Handbook, Jay L. Bucher (Ed.), ASQP2004
2- International Vocabulary of Metrology - Basic and General Concepts and Associated Terms, 3rd ed. JCGM 200, 2012
3- N. V. Raghavendra, L. Krishnamurthy, Engineering Metrology and Measurements, Oxford University. Press, 2013
4- Calibration: Philosophy in Practice, Fluke Corp, 2nd ed.1994
5- Jay L. Bucher, The Quality Calibration Handbook: Developing and Managing a Calibration Program, ASQP2006
6- Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement, JCGM, 2008
7- ISO/IEC 17025:2017 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories
8- Guia para a aplicação da NP EN ISO/IEC 17025:2018 OGC001, IPAC2018
9- ISO 10012:2003 Measurement management systems-Requirements for measurement processes and measuring equipment

4.2.17. Observações (PT):
UC optativa

4.2.17. Observações (EN):
Optional

Mapa III - Modelação e Simulação Numérica em Engenharia

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Modelação e Simulação Numérica em Engenharia

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Modelling and Numerical Simulation in Engineering

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

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

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

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

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):
162.0

4.2.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - T-22.5; TP-22.5

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 Leonel Linhares da Rocha - 45.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:
[sem resposta]

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

Compreender os fundamentos da análise de Fourier e das equações diferenciais parciais aplicadas a problemas de engenharia.
Aplicar métodos analíticos e numéricos para modelar e simular processos físicos, químicos e biológicos.
Desenvolver competências na implementação de soluções computacionais para transferência de calor, massa e sistemas reativos.
Interpretar os resultados da modelação para apoiar a tomada de decisões em contextos de Engenharia Química e Biológica.

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

Understand the fundamentals of Fourier analysis and partial differential equations applied to engineering problems.
Apply analytical and numerical methods to model and simulate physical, chemical, and biological processes.
Develop skills in implementing computational solutions for heat and mass transfer, as well as reactive systems.
Interpret modelling results to support decision-making in Chemical and Biological Engineering contexts.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Introdução à Análise de Fourier. Funções periódicas. Séries de Fourier. Fórmulas de Euler. Desenvolvimentos de Meia-Gama. Forma complexa das séries de Fourier. Oscilações forçadas. Aproximação por polinómios trigonométricos. Erro quadrático.
Equações com derivadas parciais. Equação de onda unidimensional. Método de separação de variáveis. Solução D'Alembert da equação de onda. Método de separação de variáveis para a equação do calor unidimensional com condições de fronteira de Dirichlet, Neumann, dependentes do fluxo de calor e não homogéneas.
Solução numérica das equações de Laplace e Poisson. Discretização e integração numérica da equação do calor bidimensional no estado estacionário: Equação de Laplace.
Integração numérica da Equação de Laplace, equação de Poisson, equação do calor e de onda unidimensional.
Implementação computacional (MATLAB/Python). Transferência de calor em reatores químicos e permutadores. Modelação de fenómenos de transporte em bioprocessos.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Introduction to Fourier Analysis: Periodic functions, Fourier series, Euler formulas, half-range expansions, complex form of Fourier series, forced oscillations, approximation by trigonometric polynomials, and quadratic error analysis.
Partial Differential Equations: One-dimensional wave equation, method of separation of variables, D'Alembert solution, and separation of variables for the one-dimensional heat equation with Dirichlet, Neumann, flux-dependent, and non-homogeneous boundary conditions.
Numerical Methods: Numerical solutions of Laplace and Poisson equations, discretization and numerical integration of the two-dimensional steady-state heat equation, as well as numerical integration of one-dimensional heat and wave equations.
Computational Implementation: Practical implementation using MATLAB and Python.
Applications: Heat transfer in chemical reactors and exchangers, and modeling of transport phenomena in bioprocesses.

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

Os objetivos são cumpridos com a apresentação dos conteúdos programáticos dos capítulos da unidade curricular, nos quais são amplamente desenvolvidas as capacidades de análise, cálculo e raciocínio dedutivo.
Para além da teoria estudada em cada capítulo, o recurso sistemático a problemas que ilustram os diferentes conceitos ministrados, traduz-se numa maior motivação, eficácia e espetro de aprendizagem por parte dos alunos. Em particular, as aplicações concretas possibilitam:
- transmitir o facto de que os conceitos do cálculo constituem uma ferramenta indispensável no estudo da engenharia;
- praticar a formulação matemática de problemas, a sua resolução e a crítica dos resultados obtidos;
- ajudar os alunos a reconhecer os conceitos e as técnicas estudadas quando estes surgirem em outros cursos da sua trajetória académica.

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

The course aims to develop students' analytical, computational, and deductive reasoning skills through the study of the unit's chapter contents. Systematic problem-solving exercises reinforce the concepts taught, enhancing motivation and learning outcomes. Practical applications allow students to:
- understand calculus as an essential tool in engineering;
- formulate, solve, and critically evaluate mathematical problems;
- recognise and apply the concepts and techniques they have studied in other courses throughout their academic trajectory.

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

Nesta unidade curricular, utilizaremos a metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), complementada por estratégias de aprendizagem ativa. Os alunos serão envolvidos de forma ativa na discussão dos modelos matemáticos e dos resultados obtidos, promovendo a participação e a colaboração ao longo de todo o processo de aprendizagem. Essa abordagem incentiva o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas e pensamento crítico, uma vez que os alunos aplicam os conhecimentos teóricos a situações práticas e reais. Ao trabalhar com exemplos concretos e exercícios computacionais, os alunos não apenas reforçam a compreensão dos conceitos, mas também ganham experiência na análise, interpretação e avaliação de resultados. Além disso, a combinação de ABP e aprendizagem ativa promove a aprendizagem autónoma, fortalece as habilidades de comunicação e trabalho em equipe, e aumenta a capacidade dos alunos de aplicar as técnicas aprendidas a desafios de engenharia novos e complexos.

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

In this course, we will employ the Problem-Based Learning (PBL) methodology, enhanced by active learning strategies. Students will engage in discussions regarding mathematical models and their outcomes, promoting participation and collaboration throughout the learning process. This approach fosters the development of problem-solving skills and critical thinking, as students apply theoretical knowledge to practical, real-world scenarios. By working with tangible examples and computational exercises, students not only solidify their understanding of the concepts but also gain valuable experience in analyzing, interpreting, and evaluating results. Additionally, the integration of PBL and active learning encourages autonomous learning, strengthens communication and teamwork abilities, and enhances students' capacity to apply learned techniques to new and complex engineering challenges.

4.2.14. Avaliação (PT):

Avaliação distribuída com exame final que engloba 1 trabalho prático (TP) e 1 teste final (TF). Dispensa do exame final (EF) em caso de avaliação positiva na avaliação distribuída.

Para obter aprovação, a classificação mínima do TP é de 9,50 valores e a do TF ou EF é de 9,50 valores. A classificação final mínima (CF) é de 9,50 valores e é obtida por uma das fórmulas:
CF = 0,30 TP + 0,70 TF ou CF = 0,30 TP + 0,70 EF.

Não se realizam exames parciais. Classificação numa escala de 0 a 20 valores

4.2.14. Avaliação (EN):

Knowledge assessment is carried out through distributed assessment with a final test (TF) and one take home project (TP).
Students are exempted from the final exam (EF) if they have obtained a positive evaluation in the distributed assessment.

To obtain approval, a minimum of 9.50 for TP and 9.50 points for TF or EF is required. No minimum grade is required for TP1 and TP2. The final grade is obtained through:
CF = 0.30 TP + 0.70 TF ou CF = 0.30 TP + 0.70 EF.

A minimum of 9,50 is required for approval. Knowledge assessment does not include partial exams. The grades use a zero to twenty scale.

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

As aulas teórico-práticas desempenham um papel fundamental na cobertura detalhada e rigorosa de todos os tópicos do programa, garantindo que os alunos adquiram uma compreensão sólida dos conceitos essenciais. Paralelamente, a resolução de problemas contextualizados na Engenharia Química e Biológica permite aos estudantes observar a aplicação prática das teorias e ferramentas aprendidas, tornando o aprendizado mais concreto e significativo.
O trabalho individual é igualmente importante, pois promove o desenvolvimento da autoconfiança na abordagem e resolução de problemas complexos, ao mesmo tempo em que estimula a capacidade de análise crítica dos resultados obtidos. Por meio dessa combinação de atividades, os alunos aprendem não apenas a aplicar métodos e técnicas, mas também a refletir sobre suas decisões e conclusões, fortalecendo competências essenciais para a prática profissional e para a continuidade dos estudos em engenharia.

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

The theoretical-practical classes play a crucial role in providing comprehensive and rigorous coverage of all program topics, ensuring that students gain a strong understanding of essential concepts. Simultaneously, problem-solving exercises within the scope of Biomedical Engineering enable students to see the practical application of the theories and tools learned, making the learning process more tangible and meaningful.
Individual work is equally significant, as it encourages the development of self-confidence in approaching and solving complex problems, while also fostering critical analysis of the results obtained. Through this combination of activities, students learn not only to apply methods and techniques but also to reflect on their decisions and conclusions, thereby strengthening key skills necessary for professional practice and further academic growth in engineering.

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

1. Kreyszig, E., "Advanced Engineering Mathematics", John Wiley & Sons, 10th Ed., 2011.
2. Figueiredo, D. G., "Análise de Fourier e Equações Diferenciais Parciais", IMPA, Projeto Euclides, 5th Ed., 2018.
3. McQuarrie, D. A., "Mathematical Methods for Scientists and Engineers", University Science Books, 2003.

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

1. Kreyszig, E., "Advanced Engineering Mathematics", John Wiley & Sons, 10th Ed., 2011.
2. Figueiredo, D. G., "Análise de Fourier e Equações Diferenciais Parciais", IMPA, Projeto Euclides, 5th Ed., 2018.
3. McQuarrie, D. A., "Mathematical Methods for Scientists and Engineers", University Science Books, 2003.

4.2.17. Observações (PT):

UC obrigatória

4.2.17. Observações (EN):

Mandatory

Mapa III - Modelização de Sistemas

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Modelização de Sistemas

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

System Modelling

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

EQB

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

CBE

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

Semestral

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

Semiannual

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-15.0; TP-30.0; PL-15.0

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 Miguel Alves da Silva - 60.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:
[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):
Com esta UC pretende-se que os alunos desenvolvam competências que permitam:
1. Desenvolver modelos de processos recorrendo a simuladores comerciais como o Aspen One ou Aspen Hysys.
2. Identificar os parâmetros de otimização mais relevantes nas operações unitárias e no processo.
3. Otimizar os modelos desenvolvidos.
4. Dimensionar com algum detalhe o equipamento principal envolvido nos processos.
5. Estimar custos de investimento e operacionais para os processos.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):
This course aims to enable students to develop skills that will enable them to:
1. Develop process models using commercial simulators such as Aspen One or Aspen Hysys.
2. Identify the most relevant optimization parameters for unit operations and the process.
3. Optimize the developed models.
4. Size the main equipment involved in the processes in some detail.
5. Estimate investment and operating costs for the processes.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):
1. A síntese de processos: Criação de processos; A simulação; A heurística.
2. Utilização de algoritmos na síntese de processos: Escolha do modelo de reator/reatores; Escolha de sistemas de separação; Reciclo; Implicações da 2a Lei da Termodinâmica; A importância da Integração Energética e Integração mássica.
3. Dimensionamento de equipamentos e otimização: Permutadores de calor; Separação em colunas; bombas, compressores e expansores.
4. Custos de exploração e investimento. Análise de rentabilidade.
5. Integração do desenvolvimento do processo com o seu controlo. Simulação dinâmica
6. Simulação de processos descontínuos.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):
1. Process synthesis: Process creation; Simulation; Heuristics.
2. Use of algorithms in process synthesis: Selection of reactor model(s); Selection of separation systems; Recycling; Implications of the Second Law of Thermodynamics; The importance of energy integration and mass integration.
3. Equipment sizing and optimization: Heat exchangers; Column separation; Pumps, compressors, and expanders.
4. Exploration and investment costs. Profitability analysis.
5. Integration of process development with its control. Dynamic simulation.
6. Simulation of batch processes.

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

Nesta unidade curricular estuda-se as várias etapas necessárias ao desenvolvimento de um processo químico/biológico com recurso à utilização de simuladores comerciais, no caso o pacote Aspen University. A utilização deste tipo de simuladores permite de forma rápida o estudo de diferentes operações unitárias, sua interligação num processo bem como a sua otimização. Este tipo de ferramentas permite ainda fazer o dimensionamento dos equipamentos principais, o que conjugado com as ferramentas de avaliação económica permite também estimar custos de capital e operatórios das unidades simuladas. O pacote da Aspen permite também realizar estudos em modo dinâmico das unidades simuladas definindo as variáveis medidas e controladas e o tipo de controladores.

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

This course covers the various steps required to develop a chemical/biological process using commercial simulators, in this case the Aspen University package. Using this type of simulator allows for the rapid study of different unit operations, their interconnection within a process, and their optimization. This type of tool also allows for the sizing of key equipment, which, combined with economic evaluation tools, allows for the estimation of capital and operating costs of the simulated units. The Aspen package also allows for dynamic studies of the simulated units, defining the measured and controlled variables and the type of controllers.

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

Todas as aulas T, TP e PL desta UC decorrem no laboratório de informática com acesso aos simuladores de processos utilizados (pacote ASPEN Academic). Nas aulas teóricas serão expositivas dando enfase ao modo como funcionam os simuladores comercias e suas limitações indicando quais os aspetos a ter em conta na simulação de vários tipos de processos. Nas aulas teórico-práticas são apresentados exemplos concretos que cobrem os vários tópicos do programa. Nas aulas práticas os alunos desenvolvem parte dos trabalhos de avaliação.

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

All T, TP and PL classes of this CU are in the computer lab with access to the process simulators used (ASPEN Academic package). The theoretical classes will be expository, emphasising the way the commercial simulators work and their limitations, indicating which aspects to consider in the simulation of various types of processes. In the theoretical-practical classes, concrete examples are presented that cover the different topics of the program. In the practical classes, the students develop part of the evaluation work.

4.2.14. Avaliação (PT):

Avaliação distribuída com exame final: Realização de dois trabalhos (CTP1, CTP2) durante o semestre e, um exame final com classificação (CEF).
Cada trabalho terá uma nota mínima de 8,00 valores e o exame terá a nota mínima de 9,50 valores.
A classificação final (CF) é obtida com base na relação: CF = 0,70 x (0,35 x CTP1 + 0,65 x CTP2) + 0,30 x CEF, sendo a aluno aprovado quando o valor obtido for >= 9,50 valores.

4.2.14. Avaliação (EN):

Distributed assessment with final exam: Two assignments (CT1, CT2) during the semester, and one final exam (FE).
Each assignment will have a minimum score of 8.00 (0-20), and the final exam (CFE) has a minimum score of 9.50 (0-20).
The final classification (FC) is obtained based on the relation: FC = 0.70 x (0.35 x CT1 + 0.65 x CT2) + 0.30 x CFE, and the student is approved when the value obtained is > = 9.50 (0-20).

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 unidade curricular são alcançados através de metodologias de ensino expositivas e ativas. Os conteúdos programáticos são lecionados através da apresentação de um conjunto de diapositivos elaborados pelo docente responsável pela UC. Os diapositivos são disponibilizados antecipadamente aos alunos permitindo que estes acompanhem a sua exposição retirando notas que considerem relevantes. Nas aulas mais expositivas é fomentada a participação dos alunos através da colocação de questões e exploração de temas de forma a fomentar a interação e estimulação do raciocínio. Os alunos são estimulados nas aulas a procurar informação noutras fontes bibliográficas nomeadamente livros, artigos científicos, via web of science ou b-on.
As aulas teórico-práticas têm como principal objetivo dotar os alunos de conhecimentos e saber fazer no que toca à utilização de simuladores do pacote Aspen Universty como software de simulação de processos químicos/biológicos. As metodologias de ensino na sala de informática envolvem uma forte participação dos alunos onde estes aprendem através da manipulação do software a implementar as várias fases do desenvolvimento de processos incluindo o dimensionamento das unidades processuais. As metodologias de ensino seguidas nesta UC permitem aos alunos o desenvolvimento de competências de acordo com os objetivos da unidade curricular que são aferidas com o processo de avaliação de conhecimentos em prática. Nos trabalhos de avaliação os alunos aplicam os conhecimentos adquiridos em problemas concretos em que o primeiro é mais conceptual e segundo têm um cariz mais prático. Atendendo a que os trabalhos são realizados em grupo, a utilização do exame permite ajudar a distinguir o nível de conhecimentos dos alunos.

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

The learning objectives of the course are achieved through expository and active teaching methodologies. The syllabus is delivered through a set of slides prepared by the instructor responsible for the course. The slides are made available to students in advance, allowing them to follow along and take notes as they deem relevant. In the more expository classes, student participation is encouraged through asking questions and exploring topics to foster interaction and stimulate reasoning. Students are encouraged to seek information from other bibliographical sources, such as books, scientific articles, and the Web of Science or B-on.
Theoretical and practical classes aim to provide students with knowledge and know-how on how to use simulators from the Aspen University package as chemical/biological process simulation software. Teaching methodologies in the computer lab involve strong student participation, where they learn through the software to be implemented in the various phases of process development, including the sizing of process units. The teaching methodologies used in this course allow students to develop skills in accordance with the course objectives, which are then assessed through a process of practical knowledge assessment. In the assessment assignments, students apply their acquired knowledge to concrete problems, the first being more conceptual and the second more practical. Because the assignments are completed in groups, the use of an exam helps determine students' knowledge levels.

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

1. Seider, W.D.; Seader, J.D.; Lewin, D.; Widalgo, S.; "Product and Process Design Principles: Synthesis, Analysis, and Evaluation", Wiley, 2010.
2. Smith, R.; "Chemical Process Design and Integration", Wiley, 2005.
3. Biegler, L.T.; Grossmann, I.E.; Westerberg, A.W.; "Systematic Methods of Chemical Process Design", Prentice Hall International, 1997.
4. "Process Simulator manuals", Aspen Technology, 2025. (disponíbilizado com o software da Aspen Technology)
5. Moran, S.; "An Applied Guide to Process and Plant Design", Butterworth-Heinemann, 2015.
6. Towler, G.; Sinnott, R.; "Chemical Engineering Design: Principles, Practice, and Economics of Plant and Process Design", 2nd Ed., Butterworth-Heinemann, 2013.
7. Al-Malah, K.I.M.; "ASPEN PLUS Chemical Engineering Applications", Wiley, 2017.
8. Foo, D.C.Y.; Chemmangattuvalappil, N.; Ng, D.K.S.; Elyas , R.; et al.; "Chemical Engineering Process Simulation", Elsevier, 2017.

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

1. Seider, W.D.; Seader, J.D.; Lewin, D.; Widalgo, S.; "Product and Process Design Principles: Synthesis, Analysis, and Evaluation", Wiley, 2010.
2. Smith, R.; "Chemical Process Design and Integration", Wiley, 2005.
3. Biegler, L.T.; Grossmann, I.E.; Westerberg, A.W.; "Systematic Methods of Chemical Process Design", Prentice Hall International, 1997.
4. "Process Simulator manuals", Aspen Technology, 2025. (disponíbilizado com o software da Aspen Technology)
5. Moran, S.; "An Applied Guide to Process and Plant Design", Butterworth-Heinemann, 2015.
6. Towler, G.; Sinnott, R.; "Chemical Engineering Design: Principles, Practice, and Economics of Plant and Process Design", 2nd Ed., Butterworth-Heinemann, 2013.
7. Al-Malah, K.I.M.; "ASPEN PLUS Chemical Engineering Applications", Wiley, 2017.
8. Foo, D.C.Y.; Chemmangattuvalappil, N.; Ng, D.K.S.; Elyas , R.; et al.; "Chemical Engineering Process Simulation", Elsevier, 2017.

4.2.17. Observações (PT):

UC optativa

4.2.17. Observações (EN):

Optional

Mapa III - Optimização de Processos

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Optimização de Processos

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Process Optimization

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

EQB

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

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

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

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:
• Rui Manuel Gouveia Filipe - 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. Construir modelos matemáticos, para análise e previsão do comportamento de sistemas.
2. Determinar quais as decisões a tomar para obter um funcionamento óptimo desses sistemas, pela selecção e aplicação das técnicas mais adequadas.
3. Resolver problemas de optimização na área de engenharia química, usando ferramentas informáticas (GAMS e folhas de cálculo).

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. Develop mathematical models for system optimization.
2. Identify the decisions that lead to the optimal system behavior, through the selection and application of optimization techniques.
3. Solve chemical engineering optimization problems using computer tools (GAMS and spreadsheets).

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):
1. Introdução. Natureza e organização dos problemas de optimização.
2. Desenvolvimento de modelos para optimização. Formulação da função objectivo.
3. Programação linear. Conceitos gerais. A geometria dos problemas lineares. Método do simplex. Análise de sensibilidade. Aplicações.
4. Programação inteira mista. Formulação de problemas. Algoritmo do branch and bound. Programação disjunta.
5. Programação não linear. Optimização monovariável. Optimização multivariável sem restrições. Optimização multivariável com restrições.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):
1. Introduction. The nature and organization of optimization problems.
2. Developing models for optimization. Formulation of the objective function.
3. Linear programming. Introduction. Geometry of linear programs. Simplex algorithm. Sensitivity analysis. Applications.
4. Mixed integer programming. Problem formulation. Branch and bound. Disjunctive programming.
5. Nonlinear programming. One-dimensional search. Unconstrained multivariate search. Constrained multivariate search.

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

O programa cobre os diferentes tópicos necessários para que os objectivos da UC sejam atingidos, desde a construção de modelos e formulação do problema, às técnicas de resolução disponíveis para a obtenção de soluções. A utilização de software (GAMS e Microsoft Excel) permite que se abordem problemas de maior complexidade, como os que se encontram em situações reais. É dada particular atenção à identificação e formulação de problemas na área da engenharia química, bem como à selecção das técnicas de solução mais adequadas.

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

The syllabus includes the topics that are required to attain curricular unit objectives. Starting with model development and problem formulation, we proceed to the solution techniques. GAMS and Microsoft Excel software are used to address near real world size problems. Particular attention is given to the identification, problem formulation and selection of adequate techniques to address chemical engineering problems.

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

Nas aulas teóricas são apresentados os conceitos teóricos acompanhados de exemplos ilustrativos. Nas aulas teórico-práticas são realizados exercícios de aplicação, com recurso a software.

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

Theoretical concepts are introduced in the lectures and complemented by illustrative examples. The TP classes focus on problem solving and practical applications using software tools.

4.2.14. Avaliação (PT):

Avaliação distribuída com exame final que engloba 1 trabalho prático (TP) e 1 teste final (TF). Dispensa do exame final (EF) em caso de avaliação positiva na avaliação distribuída.
Para obter aprovação, a classificação mínima do TP é de 8,00 valores e a do TF ou EF é de 9,50 valores. A classificação final mínima (CF) é de 9,50 valores e é obtida por uma das fórmulas:
CF = 0,30 TP + 0,70 TF ou CF = 0,30 TP + 0,70 EF.
Não se realizam exames parciais.
Classificação numa escala de 0 a 20 valores.

4.2.14. Avaliação (EN):

Knowledge assessment is carried out through distributed assessment with a final test (TF) and one take home project (TP). Students are exempted from the final exam (EF) if they have obtained a positive evaluation in the distributed assessment.
To obtain approval, a minimum of 8,00 for TP and 9,50 points for TF or EF is required. No minimum grade is required for TP1 and TP2. The final grade is obtained through:
CF = 0,30 TP + 0,70 TF ou CF = 0,30 TP + 0,70 EF.
A minimum of 9,50 is required for approval. Knowledge assessment does not include partial exams.
The grades use a zero to twenty scale.

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

Após a exposição dos conteúdos teóricos, com forte incidência sobre a formulação de problemas, a aplicação prática é feita com recurso ao software GAMS e à folha de cálculo (Microsoft Excel). Consegue-se assim expor os alunos a uma maior diversidade de exemplos e promover a aplicação imediata dos conceitos abordados. A utilização de software permite ainda a aplicação dos conhecimentos a problemas mais próximos da realidade, contribuindo para uma maior consolidação da matéria pelos alunos. O trabalho final permite a aplicação, de uma forma integrada, dos conhecimentos 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 theoretical concepts are explained in the lectures, with a strong emphasis on problem formulation. GAMS software and spreadsheets (Microsoft Excel) are used to solve near real problems, exposing the students to a wide range of examples and promoting immediate application of the topics addressed in classes. The final project is intended to promote the application of the topics learned in the classes in an integrated manner.

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

1. Edgar, T., Himmelblau, D., Optimization of Chemical Processes, McGrawHill, 2001.
2. Hillier, F., Lieberman, G., Introduction to Operations Research, McGrawHill, 2010.
3. Williams, H., Model Building in Mathematical Programming, Wiley, 2013.
4. Fletcher, R., Practical Methods of Optimization, Wiley, 2000.
5. Winston, W., Operations Research: Applications and Algorithms, 2004.

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

1. Edgar, T., Himmelblau, D., Optimization of Chemical Processes, McGrawHill, 2001.
2. Hillier, F., Lieberman, G., Introduction to Operations Research, McGrawHill, 2010.
3. Williams, H., Model Building in Mathematical Programming, Wiley, 2013.
4. Fletcher, R., Practical Methods of Optimization, Wiley, 2000.
5. Winston, W., Operations Research: Applications and Algorithms, 2004.

4.2.17. Observações (PT):

UC obrigatória

4.2.17. Observações (EN):

Mandatory

Mapa III - Organização e Gestão

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Organização e Gestão

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Organization and Management

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

CT

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

TS

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

Semestral

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

Semiannual

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-15.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• António Victor Carreira Oliveira - 45.0h

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 e compreender os desafios que a globalização da economia coloca às organizações em geral e às empresas em particular, no contexto da envolvente complexa e dinâmica que carateriza a economia e sociedade atuais e as suas diversas geografias mundiais.
2.Desenvolver uma visão holística do ciclo de vida das organizações empresariais, incluindo as suas vertentes de produtos/serviços, processos, instalações, logística, recursos materiais/imateriais e de recursos humanos e deter capacidade de integração de conhecimentos multidisciplinares e de resolução de problemas naqueles domínios.
3.Possuir competências de organização e gestão que permitam a conceptualização e apoio à implementação de processos de melhoria de desempenho das organizações empresariais e as capacidades de empreendedorismo, de inovação e de sustentabilidade no quadro dos desafios da competitividade assente em referenciais éticos, de responsabilidade social e sustentabilidade das organizações.

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. Understand and understand the challenges that globalization of the economy poses to organizations in general and to companies in particular, in the context of the complex and dynamic environment that characterizes today's society and its diverse world geographies.
2.Develop a holistic view of the lifecycle of business organizations, including their product / service, process, facility, logistics, material / immaterial and human resource strands and ability to integrate multidisciplinary knowledge and problem solving into those Domains.
3. To have organizational and management skills that allow the conceptualization and support to the implementation of processes of performance improvement of business organizations and capacities of entrepreneurship, innovation and sustainability within the framework of the challenges of competitiveness based on ethical references, social responsibility of organizations and sustainability.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Gestão estratégia e competitividade empresarial
2. Desenvolvimento industrial sustentável: Licenciamento industrial e ambiental, política dos químicos e regulamento REACH, economia circular e sustentabilidade
3. Empresas, mercados, políticas públicas, integração europeia e internacionalização
4. Estratégias empresariais
5. Gestão estratégica: gestão por objetivos, avaliação de desempenho, recursos humanos e sistemas de informação
6. Inovação e empreendedorismo: Desenvolvimento tecnológico, transformação digital e 4ªRevolução industrial
7. Ética, Responsabilidade Social e Sustentabilidade das Organizações Empresariais

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Management strategy and business competitiveness.
2. Sustainable industrial development: Industrial and environmental licensing, chemicals policy and REACH regulation, circular economy and sustainability.
3. Companies, markets, public policies, european integration and internationalization
4. Business strategies.
5. Strategic management: management by objectives, performance evaluation, human resources and information systems.
6. Innovation and entrepreneurship: Technological development, digital transformation and 4th industrial revolution.
7. Ethics, Social Responsibility and Sustainability of Business Organizations

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

São alcançados através da relevância dos conteúdos programáticos lecionados na unidade curricular, incluindo as metodologias de ensino expositivas e ativas/participativas. A utilização do método expositivo inclui os conceitos e as ferramentas necessárias para que os alunos adquiram de forma consistente e estruturada os fundamentos teóricos. A utilização de metodologias ativas e participativas adotam o formato de realização estudos de casos empresariais individuais e em grupo, seguidos de debate que permitam aos alunos explorar e assimilar os conteúdos relevantes da matéria lecionada. Os alunos são estimulados e apoiados na procura de informação empresarial de empresas relevantes e consideradas bons exemplos por forma a permitir-lhes a consolidação da matéria e o processo de aprendizagem. O trabalho de grupo incide num caso de estudo empresarial, proporcionando a demonstração da coerência dos conteúdos lecionados e dos objetivos da aprendizagem.

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

Will be achieved through the relevance of the programmatic contents to be taught in the curricular unit, and active/participative teaching methodologies. The use of the expository method aims to introduce the concepts and the necessary tools so that the students acquire in a consistent and structured way the theoretical foundations. The use of active and participative methodologies adopts the format of conducting individual and group business case studies, followed by discussion of issues that allow students to explore and assimilate the relevant contents of the subject matter. Students are stimulated and supported in the search of business information of relevant companies and considered good examples in order to allow them to consolidate the subject and the learning process. The group work to be developed with a focus on a business case study provides the full demonstration of the coherence of the contents taught with the learning objectives

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

Metodologias expositivas ativas para exploração de conceitos, teoria e estudos de casos empresariais reais. Envolve a participação ativa dos discentes na abordagem aos estudos de caso tendo por objetivo explorar aspetos relacionados com o saber fazer colocando em prática os conhecimentos teóricos adquiridos.

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

Active expository methodologies for exploring concepts, theory, and real business case studies. They involve the active participation of students in analysing case studies, with the aim of examining aspects related to know-how by applying the theoretical knowledge they have learned in practice.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação distribuída com exame final envolve um teste global (TG) individual com a duração de 1 hora e 30 minutos, e uma monografia a realizar em grupo (M) com discussão, pedagogicamente fundamental, onde se exploram as capacidades de conceção e de saber fazer. É possível repetir a prova global individual caso não seja obtida a avaliação mínima.

Avaliação distribuída:
Um Teste Global: TG > = 9,5 Monografia: M > = 9,5
Fórmula para obtenção da Nota Final (NF): NF = 0,5TG + 0,5M NF > = 9,5 numa escala de 0 a 20 para obter aprovação.
Na avaliação por exame final (E) a Nota Final (NF) é dada por: NF = 0,5E + 0,5M NF > = 9,5 numa escala de 0 a 20 para obter aprovação.

4.2.14. Avaliação (EN):

The distributed evaluation with final exam consists of an individual global test (TG) lasting 1 hour and 30 minutes, and a group monograph (M) that involves discussion and is pedagogically fundamental. This allows for the exploration of design skills and the know-how required. It is possible to repeat the individual global test if the minimum evaluation is not obtained.

Distributed evaluation:
A global test: TG > = 9.5 Monograph: M > = 9.5 The formula for obtaining the Final Grade (NF): NF = 0.5TG + 0.5M NF > = 9.5 on a scale of 0 a 20 to obtain approval.

In the evaluation by final exam (E) the Final Grade (NF) is given by: NF = 0.5E + 0.5M NF > = 9.5 on a scale of 0 a 20 to obtain approval.

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 unidade curricular são alcançados através de metodologias de ensino expositivas e ativas/participativas. A utilização do método expositivo tem por objetivo introduzir os conceitos e as ferramentas necessárias para que os alunos adquiram de forma consistente e estruturada os fundamentos teóricos. A utilização de metodologias ativas e participativas adota o formato de realização de estudos de casos empresariais individuais e em grupo, seguidos de debate de questões que permitam aos alunos explorar e assimilar os conteúdos relevantes da matéria lecionada.
Os alunos são estimulados e apoiados na procura de informação empresarial de empresas relevantes e consideradas bons exemplos por forma a permitir-lhes a consolidação da matéria e o processo de aprendizagem, estimando-se ainda a possibilidade de realizar visitas de estudo a empresas em setores relevantes. O trabalho de grupo a desenvolver com incidência num caso de estudo empresarial proporciona a plena demonstração da coerência dos conteúdos lecionados com os objetivos da aprendizagem da unidade curricular.

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

The learning objectives of the curricular unit are achieved through expository and active/participative teaching methodologies. The use of the expository method aims to introduce the concepts, methods, and necessary tools so that students acquire, in a consistent and structured way, the theoretical foundations.
The use of active and participative methodologies adopts the format of conducting individual and group business case studies, followed by discussions of issues that enable students to explore and assimilate the relevant contents of the subject matter. Students are stimulated and supported in their search for business information on relevant companies, which are considered good examples for consolidating the subject and learning process. Additionally, the possibility of carrying out study visits to companies in relevant sectors is being considered.
The work in groups, developed with a focus on a business case study, provides a comprehensive demonstration of how the taught content aligns with the learning objectives of the curricular unit.

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

1. Teixeira, S., Gestão Estratégica, Editora RH, 2017
2. João Leitão and Rui Baptista (Eds), Empreendedorismo de Base Tecnológica/Empreendedorismo Public Policies for Fostering Entrepreneurship: A European Perspective, Springer,2009
3. Cardoso, E.G., Campos, J.T., Vicente, L.M., Gestão de Sucesso num Mundo em Mudança, Companhia das Cores, 2010
4. Meneses, J.W., Gestão de Organizações e Criação de Valor Partilhado, U. Católica Editora, 2016
5. Freire, A., Gestão Moderna. Sucesso Nos Negócios Tradicionais e Digitais, Bertrand Editora, 2023
6. Machado, C., Davim, J.P. (Coord.), Indústria 5.0. Pessoas, Tecnologia e Sustentabilidade, Actual Editora, Grupo Almedina, 2023
7. Polman, P., Winston, A., Net Positive. Diferença Positiva: Empresas Corajosas Dão Mais do Que Tiram, Actual Editora, G. Almedina, 2022
8. Meneses, J.W., O Desafio da Sustentabilidade. Manual Prático Para Empresas, UCP Editora, 2025

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

1. Teixeira, S., Gestão Estratégica, Editora RH, 2017
2. João Leitão and Rui Baptista (Eds), Empreendedorismo de Base Tecnológica/Empreendedorismo Public Policies for Fostering Entrepreneurship: A European Perspective, Springer,2009
3. Cardoso, E.G., Campos, J.T., Vicente, L.M., Gestão de Sucesso num Mundo em Mudança, Companhia das Cores, 2010
4. Meneses, J.W., Gestão de Organizações e Criação de Valor Partilhado, U. Católica Editora, 2016
5. Freire, A., Gestão Moderna. Sucesso Nos Negócios Tradicionais e Digitais, Bertrand Editora, 2023
6. Machado, C., Davim, J.P. (Coord.), Indústria 5.0. Pessoas, Tecnologia e Sustentabilidade, Actual Editora, Grupo Almedina, 2023
7. Polman, P., Winston, A., Net Positive. Diferença Positiva: Empresas Corajosas Dão Mais do Que Tiram, Actual Editora, G. Almedina, 2022
8. Meneses, J.W., O Desafio da Sustentabilidade. Manual Prático Para Empresas, UCP Editora, 2025

4.2.17. Observações (PT):

UC obrigatória

4.2.17. Observações (EN):

Mandatory

Mapa III - Processos de Separação Avançados

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Processos de Separação Avançados

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Advanced Separation Processes

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

EQB

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

CBE

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

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

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-15.0

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 Valério do Nascimento Palmeira - 20.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:
• Diogo do Espírito Santo Nogueira - 15.0h
• Luís Miguel Minhalma - 10.0h

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):
Após a aprovação na unidade curricular, o estudante deverá possuir a capacidade de:
1. Saber identificar, caracterizar e aplicar processos de separação avançados tais como destilação otimizada, extração supercrítica, separação por membranas, adsorção/desorção, permuta iónica/regeneração e cromatografia.
2. Saber dimensionar equipamentos para os processos de separação estudados para misturas simples e complexas.
3. Analisar o funcionamento deste tipo de equipamentos.
4. Compreender e descrever processos correntes e emergentes de recuperação de produtos biológicos
5. Compreender a necessidade de integração de todas as etapas do processo para o sucesso da recuperação do bio produto.
6. Identificar metodologias necessárias para a validação de processo de produção e de recuperação de acordo com a natureza e aplicação do produto.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):
1. Identify and apply advanced separation processes such as enhanced distillation, supercritical extraction, membrane separation, adsorption/desorption, ion exchange/regeneration and chromatography.
2. Know-how to design equipment where the studied unit operations take place both to simple and complex mixtures.
3. Analyse the operation of such equipment.
4. Understand and describe current and emerging processes for the recovery of biological products.
5. Recognize the need for integration of all stages of the process for the success of the bioproduct recovery.
6. Identify methodologies for the validation of production and recovery process according to the nature and use of the product.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):
1. Tópicos Avançados de Destilação Otimizada: introdução. Destilação extrativa, de sais, com variação de pressão, azeotrópica homogénea e heterogénea, reativa.
2. Extração supercrítica: condições, solventes utilizados, aplicações industriais.
3. Separação por membranas: tipos, processos de transporte, osmose inversa, nano filtração, ultrafiltração, microfiltração, permeação gasosa, pervaporação, eletrodiálise.
4. Adsorção, permuta iónica e cromatografia: isotérmicas de adsorção. Equilíbrio. Sistemas de adsorção: operação contínua, descontínua e semi-contínua; adsorção em leito fixo; com variação térmica e com variação de pressão. Aplicações industriais.
5. Tecnologias emergentes para as etapas de recuperação de produtos biológicos (DSP).
6. Estratégias Integradas no Design de Bioprocessos para Recuperação de Produtos Biológicos.
7. Estabilidade, eficácia e pureza de produtos biológicos. Aspetos regulatórios e Validação de Processos, DSP e de pureza: Testes e critérios.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Enhanced optimized distillation: extractive distillation, with salts, pressure swing, homogeneous and heterogeneous azeotropic, reactive.
2. Supercritical extraction: conditions, used solvents, industrial applications.
3. Membrane separations: types, transport processes, inverse osmosis, nanofiltration, ultrafiltration, microfiltration, gaseous permeation, pervaporation, electrodialysis.
4. Adsorption, ion exchange and chromatography. Adsorption isotherms. Equilibrium. Kinetic and transport considerations. Adsorption systems: continuous, discontinuous and semi-continuous, fixed bed adsorption, adsorption with thermal variation and/or pressure variation. Industrial applications.
5. Emerging technologies for Biological Products Recovery Processes.
6. Integrated approaches in Bioprocesses Design for Recovery of Biological Products.
7. Stability, efficacy, and purity of biological products. Regulatory aspects and Validation of Process, DSP, and purity: Tests and criteria.

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

A aplicação das ferramentas de dimensionamento pressupõe a compreensão dos conceitos de transferência de momento, de calor e de massa, lecionados em unidades curriculares anteriores, bem como os conceitos e a aplicação dos processos de separação mais simples, como a absorção/desabsorção gasosa, destilação binária/fracionada, multicomponente e a extração líquido-líquido. Transmite-se aos alunos as diversas metodologias de separação de produtos líquidos em misturas azeotrópicas, com a finalidade de contornar as barreiras termodinâmicas existentes em diversos sistemas, com a finalidade de obter compostos quase puros aquando da separação dos vários constituintes. Ensina-se aos alunos, os diversos processos de separação avançados existentes de destilação otimizada, como a destilação extrativa, a de sais, as azeotrópicas homogénea e heterogénea, a destilação por variação de pressão e, a reativa. Outros processos de separação estudados são os processos de sorção e a extração supercrítica.

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

The application of scaling tools requires an understanding of the concepts of momentum, heat, and mass transfer, taught in previous courses, as well as the concepts and application of simpler separation processes, such as gas absorption/desorption, binary/fractional distillation, multicomponent distillation, and liquid-liquid extraction. The students are taught various methodologies for separating liquid products in azeotropic mixtures, aiming to overcome the thermodynamic barriers present in different systems and obtain almost pure compounds when separating the components. The students also learn the various advanced separation processes in optimised distillation, such as extractive distillation, salt distillation, homogeneous and heterogeneous azeotropic distillation, pressure-swing distillation, and reactive distillation. Other separation processes studied include sorption processes and supercritical extraction.

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

Metodologias de Ensino: O ensino é efetuado com base em aulas expositivas teóricas e, através de trabalho individual de estudo e pesquisa. Os alunos são motivados para assumir uma atitude ativa na pesquisa de informação de base e na resolução de exercícios de aplicação, nas aulas teórico-práticas.

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

Teaching Methodologies: Teaching is carried out based on theoretical lectures and through individual study and research work. Students are encouraged to take an active role in researching basic information and solving application exercises in theoretical-practical classes.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação da UC será efetuada através de avaliação distribuída com exame final. Na avaliação distribuída, o(a) estudante terá de realizar 3 testes escritos (TE1, TE2, TE3) ao longo do semestre, sendo que, para obter aprovação na UC, a nota mínima para cada teste será de 9,5 valores. A Nota Final (NF) será calculada por:
NF = 0.2 x TE1 + 0.3 x TE2 + 0.5 x TE3, em que NF >= 9,50 valores.
Em alternativa, a avaliação terá de ser efetuada por exame final (EF), em que, para obter aprovação à UC, EF >= 9,50 valores.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment of the course will be carried out through a distributed evaluation with a final exam. In the distributed evaluation, the student will need to complete 3 written tests (TE1, TE2, TE3) throughout the semester, with a minimum grade of 9.5 required for each test. The Final Grade (FG) will be calculated as:
FG = 0.2 x TE1 + 0.3 x TE2 + 0.5 x TE3, where FG >= 9.50.
Alternatively, the assessment can be done through a final exam (FE), where to pass the course, FE >= 9.50.

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

O exercício da engenharia é prático e envolve a busca e execução de soluções para problemas, conhecidos ou não, com base em um profundo conhecimento científico, teórico e experimental. O ensino da engenharia deve integrar duas componentes: a teoria científica, comprovada experimentalmente, e a aplicação prática dessa teoria, através de exercícios de cálculo, resultados práticos e trabalhos laboratoriais.
Esta unidade curricular (UC) combina uma componente teórica (T) e teórico-prática (TP) numa proporção de 2:1, permitindo que os alunos assimilem os conceitos teóricos e os apliquem de forma prática, discutindo-os com colegas e docentes.
As aulas teóricas serão apoiadas por recursos informáticos para projeção de figuras e tabelas, acompanhadas de explicações verbais e escritas. A participação dos alunos será incentivada e as aulas serão interrompidas para resolver dúvidas imediatamente.
Nas aulas teórico-práticas, os alunos enfrentarão exercícios aplicados, resolvendo problemas práticos ou, em fase de projeto, dimensionando equipamentos de processos de separação de produtos químicos e biológicos. O debate de conteúdos, análise de problemas e casos de estudo proporcionam a compreensão das tecnologias disponíveis para separação de produtos biotecnológicos e procedimentos de melhoria e validação.

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

Engineering practice involves the search for and execution of solutions to known or unknown problems, based on a deep scientific, theoretical, and experimental knowledge. Engineering education must integrate two components: scientific theory, experimentally proven, and the practical application of this theory through calculation exercises, practical results, and laboratory work.
This course combines a theoretical (T) and a theoretical-practical (TP) component in a 2:1 ratio, allowing students to assimilate theoretical concepts and apply them practically, discussing them with peers and instructors.
Theoretical classes will be supported by computer-based resources for the projection of figures and tables, accompanied by verbal and written explanations. Student participation will be encouraged, and the classes will be interrupted to resolve any doubts immediately.
In the theoretical-practical classes, students will face applied exercises, solving practical problems or, in the design phase, sizing equipment for chemical and biological product separation processes. The discussion of content, problem analysis, and case studies will provide an understanding of the available technologies for the separation of biotechnological products and procedures for improvement and validation.

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

1. Seader JD, Henley EJ. Separation Process Principles. 3rd ed. John Wiley; 2011.
2. McCabe WL, Smith JC, Harriot P. Unit Operations of Chemical Engineering. 7th ed. McGraw-Hill; 2005.
3. Erwin DL. Industrial Chemical Process Design. McGraw-Hill; 2002.
4. Wankat P. Separation Processes Engineering: Includes Mass Transfer Analysis. 4th ed. Prentice Hall; 2016.
5. Flickinger MC. Downstream Industrial Biotechnology: Recovery and Purification. Wiley; 2013.
6. Seader JD, Henley EJ, Roper SK. Separation Processes Principles: With Applications Using Process Simulators. 4th ed. Wiley; 2019.

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

1. Seader JD, Henley EJ. Separation Process Principles. 3rd ed. John Wiley; 2011.
2. McCabe WL, Smith JC, Harriot P. Unit Operations of Chemical Engineering. 7th ed. McGraw-Hill; 2005.
3. Erwin DL. Industrial Chemical Process Design. McGraw-Hill; 2002.
4. Wankat P. Separation Processes Engineering: Includes Mass Transfer Analysis. 4th ed. Prentice Hall; 2016.
5. Flickinger MC. Downstream Industrial Biotechnology: Recovery and Purification. Wiley; 2013.
6. Seader JD, Henley EJ, Roper SK. Separation Processes Principles: With Applications Using Process Simulators. 4th ed. Wiley; 2019.

4.2.17. Observações (PT):

UC optativa

4.2.17. Observações (EN):

Optional

Mapa III - Processos Industriais

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Processos Industriais

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Industrial Processes

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

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

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

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

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-22.5; PL-7.5

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:
• Alexandra Isabel Martins Paulo da Costa - 23.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:
• Angela Martins Nunes - 20.5h
• Elisabete Clara Bastos Alegria - 16.5h

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):
Após a aprovação na unidade curricular, o estudante deverá possuir a capacidade de:
1. Caracterizar as fontes de matéria-prima de origem fóssil e renovável, suas utilizações e limitações numa perspetiva sustentável.
2. Identificar e descrever os principais processos químicos e biológicos associados às indústrias do petróleo, gás natural e carvão, indústrias petroquímicas a jusante, e biorefinarias integradas.
3. Compreender e descrever as principais vias (bio)sintéticas e processos industriais utilizados na obtenção de produtos químicos e biológicos.
4. Compreender a necessidade do desenvolvimento de processos químicos e/ou biológicos mais verdes e integrados para a implementação da sustentabilidade através da inovação.
5. Identificar e compreender os problemas de ambiente, saúde e segurança mais comuns relacionados com os processos industriais e saber avaliar alternativas de matérias-primas e processos baseados nos princípios e métricas da engenharia verde.

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

Upon approval, the student should be able to:
1. Characterize the fossil and renewable resources for the chemical industry, their use, and limitations in a sustainable perspective.
2. Identify and describe the main chemical/biological processes related to crude oil, natural gas, and coal processing industries, and downstream petrochemical industries and integrated biorefineries.
3. Understand and describe the main (bio)synthetic routes and industrial processes leading to chemical and biological products.
4. Understand the need for the development of greener and integrated chemical and/or biological processes as part of the tools to drive sustainability through innovation.
5. Identify and understand the most common environmental, health, and safety issues when considering industrial processes and evaluate alternative materials and processes based on green engineering principles and metrics.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Fontes não-renováveis de matéria-prima; petróleo, carvão e gás natural. Produtos derivados.
Principais processos e operações. Processos de fabrico de unidades C1 a C4, aromáticos e derivados.
Fontes renováveis de matéria-prima; biomassa vegetal. Indústria de celulose. Biocombustíveis. Processos e mercados. Biorefinarias integradas.
2. Indústrias Inorgânicas. Produtos inorgânicos de base e de especialidade. Indústrias do Vidro, Cerâmicos, Cimento e Adubos. Metais e catalisadores metálicos. Produção e mercados.
3. Indústrias de Química Fina. Processos e vias sintéticas nas indústrias de Corantes, Agroquímica e Farmacêutica. Desenvolvimento, regulação e produção. Estudo de casos de engenharia verde nas indústrias de química fina.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Non-renewable resources. Crude oil, coal, and natural gas. Derived chemicals. Main processes and operations. Down-stream chemicals: C1 to C4, aromatics, and derivatives. Renewable resources: vegetal biomass. Cellulose industry. Biofuels. Processes and markets. Integrated biorefineries.
2. Inorganic Chemicals Industry. Inorganic-based commodities and specialty products. Glasses, ceramics, cement, and fertilizer industries. Metals and metal-based catalysts. Production and markets.
3. Fine Chemicals Industries. Processes and synthetic routes in dyes, agrochemicals, and pharmaceuticals. Development, regulation, and production. Green engineering case studies in fine chemicals industries.

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

O objetivo fundamental de aprendizagem é proporcionar aos estudantes uma visão global aprofundada dos processos, e das transformações químicas associadas, que correntemente sustentam as indústrias químicas. Ao longo do programa, uma visão holística, conectiva e integrada dos vários tópicos da UC, desde a química sintética, processos e operações, à sustentabilidade industrial, é fortemente enfatizada, contribuindo claramente para os resultados a alcançar.
Nesse sentido, os conteúdos programáticos foram desenhados de modo a providenciar aos estudantes uma forte base de conhecimento na área dos processos industriais chave, englobando os conteúdos programáticos 1-3 (CP1-3).
A unidade curricular prevê uma componente laboratorial com a realização de dois trabalhos experimentais que complementem alguns dos conteúdos programáticos versados nos diferentes tópicos.

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

The fundamental learning objective is to provide the students with a deep overall view of the processes and associated chemical transformations that currently support the chemical industries. A holistic, interconnected, and integrated view of the several course subjects, from synthetic chemistry and biology, processes and operations, to industrial sustainability, is strongly emphasized along the course syllabus, clearly contributing to the expected outcomes.
For that purpose, the syllabus contents were designed to provide a strong background to the students in the realm of key industrial processes, encompassing the syllabus items 1-3 (SY1-3).
The course unit includes a laboratory component encompassing two experimental assignments designed to reinforce and complement selected topics covered in the syllabus.

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

A lecionação da UC é assegurada por professores especializados nas áreas que compõem o programa, suportada por meios audiovisuais e acompanhada pela análise de casos de estudo retirados de contextos industriais. Serão realizadas sessões laboratoriais com execução de trabalhos experimentais ilustrativos.

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

Lectures will be based on theoretical lessons assured by professors with specialized background on the several syllabus topics and supported by audio-visual resources, accompanied by the analysis of case-studies retrieved from industrial contexts. Laboratory practice sessions will be carried out, involving the execution of experimental work.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação de conhecimentos é realizada por avaliação distribuída com exame final. Esta consiste na realização de três testes parciais (T), (total 3h), com classificação média ponderada mínima de 9,50 valores, a realização de um breve relatório da prática laboratorial (PL) e a elaboração e apresentação de uma monografia (M), elementos considerados pedagogicamente fundamentais. Aprovação com Nota Final (NF) mínima de 9,50 valores.
NF = (T x 0,60) + (PL x 0,10) + (M x 0,30). Os estudantes ficam dispensados de exame final (EF), caso tenham obtido classificação positiva na avaliação por testes. A avaliação de conhecimentos não contempla a realização de exames parciais.
A avaliação por exame é composta por um exame escrito final (EF), a realização de um breve relatório da prática laboratorial (PL) e a elaboração e apresentação de uma monografia (M). Aprovação com NF mínima de 9,50 valores. NF = (EF x 0,60) + (PL x 0,10) + (M x 0,30).

4.2.14. Avaliação (EN):

Knowledge assessment is conducted through a distributed assessment with a final exam. This includes three partial tests (T) (total evaluation time up to 3h), a minimum weighted average grade of 9.50, the preparation of a short laboratory report and the elaboration and presentation of a monograph (M), both considered pedagogically fundamental elements. Approval requires a minimum Final Grade (FG) of 9.50.
FG = (T x 0.60) + (LP x 0.10) +(M x 0.30). Students are exempt from the final exam (FE) if they have achieved a passing grade in the test-based assessment. The knowledge assessment does not include partial exams.
The exam-based assessment consists of a final written exam (FE), the preparation of a short laboratory report, and the preparation and presentation of a monograph (M). Approval requires a minimum FG of 9.50. FG = (FE x 0.60) + (LP x 0.10) +(M x 0.30).

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 são fortemente baseados na lecionação teórica expositiva com recurso a meios multimédia, a qual é essencial para uma cobertura compreensiva de todos os tópicos do programa. Devido à natureza extensiva e diversificada do programa, cobrindo de modo compreensivo os processos químicos e biológicos associados às várias indústrias químicas e biotecnológicas, a lecionação é assegurada por professores especializados nas diversas áreas do programa. Para além da bibliografia geral que consta na presente ficha, em cada tópico especializado de matéria são disponibilizados aos estudantes handouts e outro material de apoio à compreensão dos conteúdos e conceitos, designadamente as Melhores Técnicas Disponíveis para cada indústria, permitindo ao estudante aplicado um acompanhamento sistemático e organizado de toda a matéria ao longo do curso.
Os estudantes são mobilizados desde o início do semestre para a realização de um estudo monográfico integrado nos conteúdos programáticos, que procura um aprofundamento do conhecimento científico e tecnológico num determinado tema, indo para além da matéria teórica lecionada, em particular em áreas científicas e/ou tecnológicas emergentes relacionadas com os processos industriais, possibilitando adicionalmente o desenvolvimento das capacidades de pesquisa bibliográfica em bases de dados científicas entretanto consultadas para a realização da monografia. Este trabalho é complementado com a apresentação e discussão pública recorrendo a meios de multimédia correntes.
A metodologia de ensino implementada e o modelo de avaliação são baseados na aprendizagem individual e também na aprendizagem em grupo. A primeira resultará do acompanhamento e estudo contínuo das matérias lecionadas em sala de aula com o auxílio da bibliografia recomendada e outros meios de apoio e a segunda através da análise e discussão em grupo de tópicos específicos relevantes para a UC aquando da preparação e apresentação dos trabalhos monográficos e também decorrentes da prática laboratorial realizada. Estes dois vetores permitirão ao estudante atingir com a profundidade adequada os vários objetivos de aprendizagem definidos.
A unidade curricular contribui para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030, enumerando-se como exemplos o ODS 6, sensibilizando para a redução do uso de água em processos químicos e biotecnológicos; o ODS 7, enfatizando a necessidade de otimização energética em processos químicos e a implementação de processos com menor pegada de carbono; o ODS 9 direcionado para o desenvolvimento de processos mais limpos e inovadores e à implementação de tecnologias de produção sustentável e ainda o ODS 12, fomentando a importância de minimização de resíduos e subprodutos, recorrendo ao uso de matérias-primas renováveis ou recicláveis, estimulando a economia circular aplicada à indústria química.

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

The learning outcomes are strongly based on expositive lectures supported by multimedia presentations, which are essential to comprehensive coverage of all the syllabus topics. Due to their extensive and diversified nature, which comprehensively cover the chemical and biological processes associated to various chemical and biotechnological industries, lecturing is accomplished by specialized professors covering the several areas of the syllabus topics. Besides the general bibliography found in the current sheet, handouts, and other supporting study material, namely the Best Available Techniques regarding any industry, are made available to the students in each topic to contribute to the understanding of contents and concepts, allowing the applied student to undergo a systematic and organized study of the topics throughout the course.

A monograph assignment, as an integrative application of part of the syllabus topics, is distributed to the students from the beginning of the course. This work is expected to deepen the student's scientific and technological knowledge on some particular subject beyond what those lectured, in particular in emerging scientific and/or technological areas related to industrial processes, allowing interalia the development of literature search skills on scientific databases, meanwhile checking for the monograph accomplishment.

This work is complemented by its public presentation and discussion with the help of the usual multimedia supports.

The implemented teaching methodology and the evaluation model are based on individual learning and in group learning. The first of them is a result of the continuous follow-up study of lectured class topics with the help of recommended bibliography and other available learning supports and the second through the in-group analysis and discussion of specific topics relevant to the course while preparing and presenting the monographs, as well as through hands-on laboratory practice. These two paths will allow the student to accomplish in a very appropriate manner the previously defined learning goals.

The course unit contributes to the Sustainable Development Goals of the 2030 Agenda, with examples including SDG 6, raising awareness about the reduction of water usage in chemical and biotechnological processes;' SDG 7, emphasizing the need for energy optimization in chemical processes and the implementation of processes with a lower carbon footprint; SDG 9, aimed at the development of cleaner and more innovative processes and the implementation of sustainable production technologies; and SDG 12, promoting the importance of minimizing waste and by-products, using renewable or recyclable raw materials, and encouraging circular economy practices applied to the chemical industry.

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

1. Matar, S., Chemistry of Petrochemical Processes, 2nd ed., Gulf Publ., 2000.
2. Weissermel, K., Arpe, H.J., Industrial Organic Chemistry, 4th ed. Wiley, 2003.
3. Szmant, H.H., Organic Building Blocks of the Chemical Industry, John Wiley & Sons, 1989.
4. Wertz, J.-Luc, Bédué, O., Lignocellulosic Biorefineries, EPFL Press, 2013.
5. Sharma, S.K., Mudhoo, A., A Handbook of Applied Biopo. Tech. Synth., Degradation and Applications, RSC, 2011.
6. Ek, M., Gellerstedt, G., Henriksson, G., Pulping Chemistry and Tech., Walter de Gruyter, 2009.
7. Walsh, G., Biopharmaceuticals, 2nd ed., Wiley, 2003.
8. Lima, N., Mota, M., Biotecnologia - Fundamentos e Aplicações, Lidel, 2003.
9. Benvenuto, M.A., Industrial Inorganic Chemistry, 2nd ed., Walter de Gruyter GmbH & Co, 2015.
10. Pandit, P., Singha, K., Maity, S., Ahmed, S. Textile Dyes and Pigments: A Green Chemistry Approach, Wiley, 2022.
11. Biodiesel: From Production to Combustion. Biofuel and Biorefinery Tech., Springer, 2019.

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

1. Matar, S., Chemistry of Petrochemical Processes, 2nd ed., Gulf Publ., 2000.
2. Weissermel, K., Arpe, H.J., Industrial Organic Chemistry, 4th ed. Wiley, 2003.
3. Szmant, H.H., Organic Building Blocks of the Chemical Industry, John Wiley & Sons, 1989.
4. Wertz, J.-Luc, Bédué, O., Lignocellulosic Biorefineries, EPFL Press, 2013.
5. Sharma, S.K., Mudhoo, A., A Handbook of Applied Biopo. Tech. Synth., Degradation and Applications, RSC, 2011.
6. Ek, M., Gellerstedt, G., Henriksson, G., Pulping Chemistry and Tech., Walter de Gruyter, 2009.
7. Walsh, G., Biopharmaceuticals, 2nd ed., Wiley, 2003.
8. Lima, N., Mota, M., Biotecnologia - Fundamentos e Aplicações, Lidel, 2003.
9. Benvenuto, M.A., Industrial Inorganic Chemistry, 2nd ed., Walter de Gruyter GmbH & Co, 2015.
10. Pandit, P., Singha, K., Maity, S., Ahmed, S. Textile Dyes and Pigments: A Green Chemistry Approach, Wiley, 2022.
11. Biodiesel: From Production to Combustion. Biofuel and Biorefinery Tech., Springer, 2019.

4.2.17. Observações (PT):

UC Obrigatória

4.2.17. Observações (EN):

Mandatory

Mapa III - Química das Superfícies e Sistemas Coloidais

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Química das Superfícies e Sistemas Coloidais

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Surface Chemistry and Colloidal Systems

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

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

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

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

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-15.0

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:
• Ruben Anacoreta de Seabra Elvas Leitão - 22.5h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:
• Angela Martins Nunes - 22.5h

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. Caracterizar os principais aspetos das interfaces e saber identificar os diferentes tipos de sistemas coloidais e suas propriedades genéricas;
2. Capacidade de resolução de problemas no âmbito da análise e caracterização de interfaces.
3. Racionalizar a relação estrutura-função em diversos sistemas e materiais coloidais em química, biotecnologia e ciência dos materiais.
4. Compreender aspetos essenciais do mecanismo de funcionamento de diversos produtos e materiais usados no quotidiano e que envolvem conceitos de interfaces e colóides.
5. Desenvolvimento de pensamento crítico e criativo.

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 main aspects of the interfaces and learn to identify the different types of colloidal systems and how to obtain their generic properties;
2. Problem-solving capacity within the framework of the analysis and characterization of interfaces.
3. Rationalize structure-function relationships in various systems and colloidal materials in chemistry, biotechnology, and materials.
4. Understanding essential aspects of the operating mechanism of various products and materials used in daily life that involve concepts of interfaces and colloids.
5. Development of critical and creative thinking.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Interfaces e Coloides: Coloides; classificação, estabilidade e preparação.
2. Propriedades das dispersões coloidais: Sedimentação. Pressão Osmótica. Propriedades elétricas.
3. Surfatantes e suas propriedades: Aplicações práticas.
4. Tensão superficial e superfícies: Aplicações em tintas, revestimentos, detergência e extração petrolífera.
5. Forças superficiais e intermoleculares: Forças de van der Waals. Breve abordagem aos modelos de dupla camada.
6. Adsorção na interface: As isotérmicas de adsorção. Dinâmica da adsorção dos surfatantes na interface.
7. Reologia interfacial.
8. Emulsões, microemulsões e espumas: Estrutura e aplicações de espumas.
9. Interfaces biológicas:Membranas biológicas. Surfatantes pulmonares e biomateriais, exemplos práticos.
10. Nanomateriais: Nucleação, exemplos. Nanofios e nanotubos. Nanofios produzidos por bactérias. Efeitos tóxicos dos nanomateriais.
11. Reações interfaciais: Nas biointerfaces e catálise micelar, breve abordagem.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Interfaces and Colloids: Colloids; classification, preparation, and stability.
2. Properties of colloidal dispersions: sedimentation. Osmotic Pressure. Electrical properties.
3. Surfactants and their properties: practical applications.
4. Surface tension and surfaces: applications in paints, coatings, detergency and oil extraction.
5. Surface and Intermolecular Forces: van der Waals forces. A brief approach to dual-layer models.
6. Interface: Adsorption isotherms. Adsorption dynamics of surfactants
7. Interface Rheology
8. Emulsions, microemulsions and foams: structure and foam applications.
9. Biological Interfaces: biologicals Membranes. Lung Surfactants and biomaterials, practical examples
10. Nanomaterials: Nucleation, examples. Nanowires and nanotubes. Nanowires produced by bacteria. Toxic effects of nanomaterials.
11. Interfacial Reactions in bio-interfaces and micelle catalysis.

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

Considerando que a competência principal adquirida nesta unidade curricular é a capacidade de analisar e quantificar e saber interpretar os diferentes sistemas de interfaces e coloides e a sua importância no presente e futuro da indústria química e engenharia química, os objetivos da unidade curricular são alcançados através do conjunto das diferentes tipologias de horas de contacto, e pela resolução de análise de casos de estudo, o que permite o aprofundamento dos diversos conhecimentos transmitidos e a aprendizagem de análise de exemplos de aplicações práticas.
Os alunos realizam também apresentações nas horas de contacto sobre um ou mais temas do programa.

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

Considering that the main competence acquired in this course is the ability to analyse, quantify, and interpret various systems of interfaces and colloids, along with their significance in the current and future chemical industry and chemical engineering, the course objectives are achieved through different types of contact hours and by analysing case studies. This approach allows students to deepen their knowledge and learn to analyse examples of practical applications. Students also deliver presentations during contact hours on one or more topics from the programme.

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

Tal como já referido, especificamente, a aprendizagem será feita com base em problem-solving learning, através de apresentações pelos alunos e posterior discussão de itens do programa apropriados, além de apresentações de profissionais convidados para o efeito.

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

As mentioned above, learning will be based on a "problem-solving learning" approach, incorporating students' presentations, discussions of relevant program items, and presentations by invited professionals.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação é distribuída com exame final.

Na avaliação distribuída é efetuado um teste (TG) e elaborada uma monografia escrita com apresentação e discussão (M), pedagogicamente fundamental.

Em ambas componentes é necessário que a nota seja >= 9,5 valores sendo a nota final dada por : Nota Final NF = 0,4xM + 0,6xTG

No exame final (EF) é necessário obter um valor mínimo de 9,5 sendo a nota final dada por: NF = 0,4xM + 0,6xEF

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment is distributed through the semester followed by a final exam.

In the distributed evaluation, a test (TG) is carried out and a written monograph with presentation and discussion (M) is prepared, pedagogically fundamental.

In both components, it is necessary that the grade is >= 9.5 values, and the final grade is given by: Final Grade FG = 0.4xM + 0.6xTG

In the final exam (FE) it is necessary to obtain a minimum value of 9.5 and the final grade is given by: FG = 0.4xM + 0.6xFE

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

Nas aulas teóricas é transmitido o programa correspondente aos objetivos de aprendizagem. Nas sessões teóricas de 1,5 horas são lecionados os conteúdos e analisados casos de estudo complementares sobre cada um dos assuntos. Esta metodologia permite ao aluno o progressivo desenvolvimento de competências e mais-valias na UC.
O acompanhamento das aulas teóricas com a exposição dos conteúdos devidamente enquadrados nos exemplos práticos permite ao aluno assimilar, formular e interpretar os resultados dos princípios dos sistemas em estudo aplicada à engenharia química. A complementaridade com o apoio tutorial permite ainda a aplicação de ferramentas complementares nos estudos.
A realização de pequenos seminários por convite a professores da especialidade, assim como a discussão da monografia, permite atingir os objetivos propostos de uma forma coerente.

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

In the theoretical classes, the syllabus related to the learning objectives is conveyed. During the 1.5-hour theoretical sessions, the content is taught and specific case studies on each subject are analysed. This approach enables students to gradually develop skills and added value within the UC. Combining theoretical lectures with practical examples helps students to understand, formulate, and interpret the principles of the systems studied as they apply to chemical engineering. The support of tutorials also facilitates the use of additional tools for further study. Small seminars by invited experts in the field, along with discussions of the monograph, help to ensure that the objectives are achieved coherently.

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

1. *A.W. Adamson, Physical Chemistry of Surfaces, 5th Ed., Wiley, New York, 1990.*
2. *D. Myers, Surfaces, Interfaces and Colloids, 2nd Ed., Wiley-VCH, New York, 1999.*
3. *P. Ghosh, Colloid and Interface Science, PHI Learning Private Limited, New Delhi, 2009.*
4. *D. F. Evans, H. Wennerström, The Colloidal Domain - Where Physics, Chemistry and Biology Meet, 2ª ed., Wiley-VCH, New York, 1999.*
5. *T.F. Tadros, Colloids in Agrochemicals, Colloids in Paints, Wiley-VCH, Weinheim, Germany 2009 e 2010.*

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

1. *A.W. Adamson, Physical Chemistry of Surfaces, 5th Ed., Wiley, New York, 1990.*
2. *D. Myers, Surfaces, Interfaces and Colloids, 2nd Ed., Wiley-VCH, New York, 1999.*
3. *P. Ghosh, Colloid and Interface Science, PHI Learning Private Limited, New Delhi, 2009.*
4. *D. F. Evans, H. Wennerström, The Colloidal Domain - Where Physics, Chemistry and Biology Meet, 2ª ed., Wiley-VCH, New York, 1999.*
5. *T.F. Tadros, Colloids in Agrochemicals, Colloids in Paints, Wiley-VCH, Weinheim, Germany 2009 e 2010.*

4.2.17. Observações (PT):

UC optativa

4.2.17. Observações (EN):

Optional

Mapa III - Riscos Naturais e Tecnológicos

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Riscos Naturais e Tecnológicos

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Natural and Technological Risk Management

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

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

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

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

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-15.0

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 Augusto Paixão Coelho - 22.5h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:
• Ana Maria Garcia Henriques Barreiros Joanaz de Melo - 22.5h

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) Caracterizar os diferentes riscos, quer de origem natural, quer tecnológica, adequando a profundidade de tratamento de cada um ao conhecimento existente sobre o fenómeno subjacente e à sua relevância nacional.
b) Analisar as possibilidades de quantificação dos riscos, sua mitigação e proteção contra os mesmos.
c) Apresentar as metodologias de análise de risco mais utilizadas, principalmente nos de origem químicos, quer a nível industrial ou laboratorial. Aplicar modelos simples de análise aos fenómenos de risco anteriormente referidos.
d) Conhecer os programas nacionais na área de risco e sua integração com os desenvolvidos a nível internacional.
e) Contribuir para a formação de uma cultura de segurança nos alunos que frequentam a disciplina, desenvolvendo capacidades e aptidões para a vida profissional futura, nomeadamente a comunicação escrita e oral, recolha de informação e trabalho em grupo.

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) To characterize the different risks, as natural origin, or technological, adjusting the profundity of treatment of each one to the existing knowledge on the process and to its national relevance.
b) Analyze the possibilities of quantification of the risks, protection and mitigation against that phenomenon.
c) Present methodologies of risk analysis used, mainly in those of chemical origin, as at the industrial or laboratory level. Apply simple models of study to the phenomena of risk previously related.
d) To know the national programs around risk and their integration with those developed at the international level.
e) Contribute to forming a culture of security and safety in the students developing capacities and aptitudes for the profession, namely to written communication and verbal to the future life, understanding the information, and working in groups.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Casos históricos e impacto ecológico e ambiental.
2. Acidentes e perdas. Riscos naturais genéricos.
3. Meteorologia e riscos sísmicos. Efeitos do vento. Erosão e desertificação.
4. Cheias e acidentes em barragens. Deslizamentos.
5. Incêndios florestais e urbanos.
6. Fenomenologia da combustão
7. Riscos químicos e nucleares. Riscos Biológicos.
8. Riscos industriais.
9. Avaliação de risco e investigação de acidentes.
10. Introdução à modelação de valores extremos em engenharia.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Historical cases, ecological and ambient impact
2. Accidents and fatalities. An overview of different natural risks
3. Seismic and meteorological risks. Effects of the wind. Erosion and desertification
4. Flooding and landslides
5. Forest and urban fires. Strategies for the prevention of these phenomena
6. Combustion phenomenology
7. Chemical and biological risks. Toxicology
8. Industrial risks
9. Evaluation of risk and inquiry of accidents
10. Extreme Value and Related Models in Engineering

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

Os objetivos da unidade curricular são obtidos através de aulas teóricas e respetivos elementos de apoio (slides e apresentações em data-show), assim como a resolução de análise de casos de estudo, com o intuito de aprofundar os conhecimentos teóricos que vão sendo transmitidos e exemplos de aplicações práticas. Considerando que a competência principal adquirida nesta unidade curricular é a capacidade de analisar, quantificar e propor formas de mitigar riscos em sistemas, é necessário estudar as principais origens e soluções de casos anteriores e, assim, propor novas soluções futuras para outros estudos.

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

The aims of the curricular unit are achieved through lectures, their supporting elements (slides and presentations in "data-show"), and the resolution of real incidents. This method broadens theoretical knowledge and offers examples of practical applications. While the primary skill developed in this curricular unit is the ability to analyse, quantify, and propose ways to mitigate risks in the system, it is also necessary to study the main origins. and previous cases and solutions to offer new future solutions for other studies.

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

As aulas seguem um modelo teórico e teórico-prático, recorrendo ao método expositivo-interativo, com o objetivo de promover o envolvimento ativo dos estudantes no processo de aprendizagem. Os conteúdos são apresentados de forma clara e sistematizada, sempre acompanhados de exemplos práticos que ilustram a aplicação dos conceitos abordados. São utilizados diversos suportes eletrónicos, como apresentações em PowerPoint, vídeos, artigos científicos e outros materiais multimédia, de forma a enriquecer o processo de ensino e a facilitar a compreensão dos temas.
Além da exposição dos conteúdos, é dada ênfase à resolução de exercícios práticos e à aplicação dos conceitos teóricos em situações concretas. Neste âmbito, são promovidas atividades em sala de aula que desafiam os estudantes a resolver problemas reais ou simulados, reforçando as suas competências analíticas e críticas.
Como parte fundamental da metodologia, é introduzido o estudo de casos como ferramenta de ensino e aprendizagem. Os casos selecionados são analisados e discutidos em grupo, permitindo o desenvolvimento de competências como a tomada de decisão, o pensamento estratégico e a capacidade de argumentação fundamentada. Em algumas sessões, os estudantes são convidados a desenvolver os seus próprios estudos de caso, com base em situações reais ou fictícias, o que contribui para uma aprendizagem mais ativa, participativa e reflexiva.
Este conjunto de metodologias procura assegurar um equilíbrio entre o domínio teórico e a sua aplicação prática, promovendo a construção do conhecimento de forma crítica, autónoma e contextualizada.

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

The classes adopt a dual approach, combining theoretical and practical elements. The pedagogy used is an expository-interactive method, designed to actively engage students in the learning process. The course content is presented clearly and in a structured manner, with practical examples always included to demonstrate the application of the discussed concepts. A range of digital resources are utilised, including PowerPoint presentations, videos, academic articles, and other multimedia materials. This approach enriches and facilitates the teaching process, thereby improving students' understanding of the subject matter.
Besides content delivery, emphasis is placed on solving practical exercises and applying theoretical concepts to real-world or simulated situations. The goal of in-class activities is to give students challenges that require them to solve practical problems, thereby strengthening their analytical and critical thinking skills. Case study analysis is a key part of the overall teaching and learning approach. The programme involves analysing and discussing selected cases in groups, aiming to develop students' decision-making, strategic thinking, and evidence-based argumentation skills. In some sessions, students are also encouraged to create their own case studies based on real or hypothetical situations, fostering more active, participatory, and reflective learning. This combination of methods seeks to balance theoretical knowledge with practical application, encouraging the development of critical, autonomous, and context-aware learners.

4.2.14. Avaliação (PT):

A metodologia de avaliação adotada na unidade curricular assenta num regime de avaliação distribuída com exame final, sem a realização de testes intermédios/parciais. Esta metodologia visa acompanhar de forma contínua o desempenho dos estudantes, permitindo uma apreciação mais abrangente das suas competências ao longo do semestre.
A avaliação inclui duas componentes principais:
Teste Global (TG) : Realizado numa data previamente definida, o teste global abrange todos os conteúdos da unidade curricular. A nota mínima exigida nesta componente é de 9,50 valores.
Caso o estudante opte por não realizar o teste global, poderá apresentar-se ao exame final (NE), sendo este considerado com o mesmo peso e exigência do teste global.
Monografia (M) : Os estudantes deverão elaborar uma monografia individual ou em grupo, sobre um tema do programa da unidade curricular, previamente atribuído ou escolhido pelo aluno. A monografia inclui uma apresentação oral com discussão, e visa aprofundar o conhecimento teórico e a capacidade de comunicação e argumentação científica. A nota mínima exigida nesta componente é igualmente de 9,50 valores.
Avaliação Contínua de Participação e Desenvolvimento de Casos Práticos (P) : Ao longo das aulas, os estudantes serão avaliados pela sua participação ativa nas discussões, pela colaboração em grupo e pelo envolvimento no desenvolvimento de casos práticos em sala de aula. Esta componente de avaliação contínua tem por objetivo incentivar o pensamento crítico, a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos e o trabalho colaborativo. A avaliação desta componente será qualitativa e quantitativa, contribuindo com um peso adicional que pode refletir-se positivamente na nota final.
A Nota Final (NF) é calculada da seguinte forma:
NF = 0,35 × M + 0,50 × TG + 0.15 x P ou
NF = 0,35 × M + 0,50 × NE + 0.15 x P
Este sistema de avaliação procura equilibrar a valorização do conhecimento teórico, das competências de investigação e de análise crítica, e da participação ativa em atividades práticas realizadas em sala de aula.

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation methodology adopted in this course unit is based on a system of continuous assessment with a final exam, with no midterms or partial tests. This methodology aims to continuously monitor students' performance, enabling a more comprehensive assessment of their skills throughout the semester.
The assessment consists of three main components: Global Test (TG), which is held on a scheduled date and covers the entire course content. A minimum score of 9.50 (out of 20) is required for this component.
If the student chooses not to take the global test, they may take the final exam (NE) instead, which will carry the same weight and minimum requirement as the global test.
Monograph (M): Students must prepare a monograph, individually or in groups, on a topic from the syllabus. Topics will be assigned within the first five weeks of the semester. The monograph includes an oral presentation and discussion, aimed at deepening theoretical understanding and developing scientific communication and argumentation skills. A minimum score of 9.50 is also required in this component.
Ongoing Assessment of Participation and Practical Case Development (P): Throughout the semester, students will be assessed on their active participation in class discussions, group collaboration, and engagement in the development of practical case studies.
This continuous assessment component encourages critical thinking, practical application of theoretical concepts, and teamwork.
The Final Grade (NF) is calculated as follows:
NF = 0,35 × M + 0,50 × TG + 0.15 x P or
NF = 0,35 × M + 0,50 × NE + 0.15 x P
This assessment system seeks to balance the evaluation of theoretical knowledge, research and critical analysis skills, and active engagement in classroom-based practical activities.

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

Nas aulas teóricas é dado o programa correspondente aos objetivos de aprendizagem. Nas sessões teóricas de 1,5 horas são lecionados os conteúdos e analisados casos de estudo complementares sobre cada um dos assuntos. Esta metodologia permite ao aluno o progressivo desenvolvimento de competências e mais-valias na UC.
O acompanhamento das aulas teóricas com a exposição dos conteúdos devidamente enquadrados nos exemplos práticos permite ao aluno assimilar, formular e interpretar os resultados dos princípios dos processos de mitigação e prevenção de riscos aplicados à engenharia química. A complementaridade com o apoio tutorial permite ainda a aplicação de ferramentas complementares nos estudos.
A realização de pequenos seminários por convite a professores da especialidade, assim como a discussão da monografia, permite atingir os objetivos propostos de uma forma coerente.

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

The lectures provide the relevant programme learning objectives. The 1.5-hour theoretical sessions cover the content and analyse case studies for each subject. This approach helps students develop skills and make continuous progress at university college (UC). Monitoring the lectures with the presentation of content, including practical examples, enables students to understand, formulate, and interpret the principles of mitigation processes and risk prevention applied to chemical engineering. Additionally, tutorial support facilitates the use of supplementary tools in their studies. Organising small seminars with invited specialists and discussing the monograph help achieve the intended objectives in a coherent manner.

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

a) Scott, R., Basic Concepts of industrial Hygiene, Lewis Publishers, Boca Raton, New York, 1997.
b) Turtonl, R., Bailie, R.C., Whiting, W.B., Shaeiwitz, J.A., "Analysis, Synthesis, and Design of Chemical Process", 2ª Edition, Prentice Hall, 2003.
c) Guerra, A.M., Coelho, J.A., Leitão, R.E., Fenomenologia da combustão e extintores", Sintra, E.N.B, 2003.
d) Sousa, J.P., Rodrigues, M.A., Riscos dos agentes biológicos: Manual de prevenção, 2ª Edição, Instituto de Desenvolvimento e Inspecção das Condições no Trabalho, Lisboa, 2001.
e) Miguel, A.S.S.R., Manual de higiene e segurança de trabalho, 8ª Edição, Porto Editora, Porto, 2005.
f) Ayala-Carcelo, F.J., Cantos, J.O.C., "Riesgos Naturales"; Ariel Ciencia, 1ª edición, 2002.
g) Crowl, D. A., Louvar, J.F., Technical Process Safety: Fundamentals with Applications, Prentice Hall, 1990.

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

a) Scott, R., Basic Concepts of industrial Hygiene, Lewis Publishers, Boca Raton, New York, 1997.
b) Turtonl, R., Bailie, R.C., Whiting, W.B., Shaeiwitz, J.A., "Analysis, Synthesis, and Design of Chemical Process", 2ª Edition, Prentice Hall, 2003.
c) Guerra, A.M., Coelho, J.A., Leitão, R.E., Fenomenologia da combustão e extintores", Sintra, E.N.B, 2003.
d) Sousa, J.P., Rodrigues, M.A., Riscos dos agentes biológicos: Manual de prevenção, 2ª Edição, Instituto de Desenvolvimento e Inspecção das Condições no Trabalho, Lisboa, 2001.
e) Miguel, A.S.S.R., Manual de higiene e segurança de trabalho, 8ª Edição, Porto Editora, Porto, 2005.
f) Ayala-Carcelo, F.J., Cantos, J.O.C., "Riesgos Naturales"; Ariel Ciencia, 1ª edición, 2002.
g) Crowl, D. A., Louvar, J.F., Technical Process Safety: Fundamentals with Applications, Prentice Hall, 1990.

4.2.17. Observações (PT):
UC optativa

4.2.17. Observações (EN):
Optional

Mapa III - Seminário

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Seminário

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Seminar

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

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

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

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

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):
162.0

4.2.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - S-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 Augusto Paixão Coelho - 30.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:
[sem resposta]

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

Esta unidade curricular tem como objetivo fortalecer as competências do estudante em comunicação científica, pensamento crítico e integração de conhecimentos avançados em Engenharia Química e Biológica, capacitando-o para o desenvolvimento da dissertação de mestrado, a participação ativa em contextos científicos e profissionais de excelência, e a consideração do impacto societal, ético e ambiental das suas atividades de investigação e projetos.

Assim, o estudante deve ser capaz de:
a) Pesquisar, selecionar e analisar criticamente literatura científica recente;
b) Elaborar e apresentar trabalhos, comunicações técnico-científicas orais e escritas;
c) Refletir sobre a ética, a responsabilidade social e o impacto da engenharia química e biológica.

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

This course aims to improve students' skills in scientific communication, critical thinking, and the application of advanced knowledge in Chemical and Biological Engineering. It prepares them to develop their master's thesis, actively participate in high-level scientific and professional settings, and consider the societal, ethical, and environmental impacts of their research and projects.

Thus, the student should be able to:
a) Research, select, and critically analyze recent scientific literature;
b) Prepare and present technical-scientific reports and oral and written communications;
c) Reflect on ethics, social responsibility, and the impact of chemical and biological engineering.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Desenvolver competências avançadas de comunicação científica, incluindo apresentações orais, pósteres, artigos, narrativa científica e comunicação visual, assim como técnicas de gestão de público.
O estudante será capacitado a desenvolver metodologias de investigação, utilizar estratégias avançadas de pesquisa bibliográfica, compreender, aplicar conceitos de propriedade intelectual e know-how para proteger inovações, e elaborar e submeter patentes.
Desenvolver a análise crítica da literatura especializada, identificando lacunas de investigação e explorando temas emergentes em Engenharia Química e Biológica, como processos avançados, simulação computacional, biotecnologia ambiental, novos materiais e sustentabilidade.
Conceção e desenvolvimento de documentos científicos, formulação de hipóteses, definição de objetivos, metodologias e apresentação de resultados. Incentivar a participação em congressos e debates críticos entre pares, integrando ética e impacto social.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Develop advanced scientific communication skills, including oral presentations, posters, articles, scientific storytelling, and visual communication, alongside audience management techniques.
The student will be trained to develop research methodologies, use advanced bibliographic search strategies, understand and apply intellectual property and know-how concepts for innovation protection, and effectively prepare and submit patents.
Develop critical analysis of specialized literature, identify research gaps, and explore emerging topics in Chemical and Biological Engineering, such as advanced processes, computational simulation, environmental biotechnology, new materials, and sustainability.
Design and develop scientific documents, formulate hypotheses, define objectives and methodologies, and present results. Promote participation in conferences and critical peer discussions that incorporate ethics and social impact.

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

Os conteúdos da unidade estão alinhados com os objetivos de aprendizagem, promovendo competências avançadas de comunicação científica, pensamento crítico e investigação. Os estudantes praticam apresentações orais, elaboração de pósteres, redação de artigos, narrativa científica e gestão de público.
Desenvolvem pesquisa e análise crítica de literatura especializada, identificando lacunas na investigação. Nos temas emergentes em Engenharia Química e Biológica, será analisada a sua contextualização e importância. O planeamento de um trabalho, formulação de hipóteses, definição de objetivos e elaboração da proposta são integrados. A participação em congressos e discussões entre pares fomenta reflexão ética e impacto societal, preparando de forma abrangente para a prática científica e profissional.

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

The course contents are aligned with the learning objectives, promoting advanced skills in scientific communication, critical thinking, and research. Students practice oral presentations, poster preparation, article writing, scientific narrative, and audience management.
They develop research and critical analysis of specialised literature, identifying gaps in current knowledge and understanding. Emerging topics in Chemical and Biological Engineering are examined in terms of their context and significance. Study planning, hypothesis formulation, objective definition, and proposal development are integrated. Participation in conferences and peer discussions fosters ethical reflection and societal impact, comprehensively preparing students for scientific and professional training.

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

A unidade curricular adota um modelo pedagógico ativo e centrado no estudante, privilegiando a aprendizagem experiencial, ponderada e colaborativa. As metodologias escolhidas são coerentes com os objetivos de aprendizagem e permitem o desenvolvimento de competências avançadas em comunicação científica, investigação crítica e integração de conhecimentos técnico-científicos.
Assim, os estudantes são envolvidos em sessões expositivas e introdutórias para apresentar conceitos fundamentais, estratégias de comunicação científica, metodologias de investigação e tópicos emergentes da área. Especialistas da academia e indústria são convidados a expor trabalhos e experiências recentes, promovendo aprendizagem baseada em exemplos reais
Os estudantes desenvolvem e apresentam, oralmente, projetos, propostas de trabalho ou revisões bibliográficas, utilizando pósteres, artigos ou apresentações multimédias, nas quais a avaliação estruturada do professor e dos pares reforça a aprendizagem colaborativa e o pensamento crítico.
É incentivada a experiência prática de comunicação científica em contextos reais, permitindo aos estudantes aplicar competências adquiridas, receber comentários externos e integrar-se na comunidade científica.
Uma avaliação contínua sobre apresentações, relatórios e participação nas discussões promove aprendizagem reflexiva.
Integração de autoavaliação e avaliação entre pares reforça a capacidade de análise crítica e ética científica.

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

The course adopts an active, student-centred pedagogical model, emphasising experiential, reflective, and collaborative learning. The chosen methodologies are aligned with the learning objectives and enable the development of advanced skills in scientific communication, critical research, and the integration of technical and scientific knowledge.
Students attend introductory and lecture sessions to grasp fundamental concepts, scientific communication strategies, research methodologies, and emerging topics in the field. Academia and industry experts are invited to present recent work and experiences, fostering learning through real-world examples.
Students develop orally presented projects, dissertation proposals, or literature reviews using posters, articles, or multimedia presentations, where structured evaluation by the instructor and peers reinforces collaborative learning and critical thinking.
Practical experience in scientific communication within real-world contexts is encouraged, enabling students to apply their skills, receive external feedback, and engage with the scientific community. Continuous assessment of presentations, reports, and participation in discussions supports reflective learning. Incorporating self-assessment and peer evaluation enhances critical analysis skills and upholds scientific ethics.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação distribuída sem exame final pretende não apenas medir conhecimentos, mas também desenvolver competências de comunicação científica, pensamento crítico, investigação e ética profissional. Existe uma presença obrigatória em 60% dos seminários a serem ministrados na UC.
1. Apresentação científica (40%)
Apresentação oral ou póster de projeto, revisão bibliográfica ou proposta de dissertação em seminário interno ou congresso. Avaliação baseada na clareza, organização, rigor científico, uso de elementos visuais, narrativa científica e capacidade de responder a questões.
2. Relatório técnico-científico (35%)
Documento estruturado contendo revisão bibliográfica, definição de objetivos, metodologia, cronograma e contribuições esperadas. Avaliação do rigor, coerência, criatividade, fundamentação teórica e aplicabilidade.
Em alternativa ou em conjunto, participação em organização de congressos internos/externos ou jornadas científicas, com apresentação oral ou póster.
3. Participação e discussão crítica (15%)
Intervenções fundamentadas nas apresentações dos colegas, capacidade de análise crítica e contribuição para o debate. Avaliação da participação ativa, da argumentação e do respeito às opiniões dos pares.
4. Reflexão individual (10%)
Autoavaliação sobre desempenho, competências adquiridas, aprendizagens e plano de ação para melhoria contínua. Incentiva a consciência ética, responsabilidade social e reflexão sobre impacto societal e ambiental.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment, distributed without a final exam, aims not only to measure knowledge but also to develop scientific communication skills, critical thinking, research abilities, and professional ethics. Attendance is mandatory for 60% of the seminars conducted in the course.
1. Scientific Presentation (40%)
Oral or poster presentation of a project, literature review, or dissertation proposal in an internal seminar or conference. Assessment is based on clarity, organization, scientific rigor, use of visual elements, scientific storytelling, and the ability to answer questions.
2. Technical-Scientific Report (35%)
A structured document including a literature review, definition of objectives, methodology, timeline, and expected contributions. Evaluation criteria include rigor, coherence, creativity, theoretical foundation, and applicability.
Alternatively or additionally, participation in organizing internal/external conferences or scientific events, with oral or poster presentation, may be considered.
3. Participation and Critical Discussion (15%)
Contributions based on colleagues' presentations, demonstrating critical analysis and input to the debate. Assessment considers active participation, argumentation skills, and respect for peers' opinions.
4. Individual Reflection (10%)
Self-assessment of performance, acquired competencies, learning outcomes, and an action plan for continuous improvement. Encourages ethical awareness, social responsibility, and reflection on societal and environmental impact.

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 da unidade curricular de Seminário em Engenharia Química e Biológica são estruturadas para garantir a concretização dos objetivos de aprendizagem. O modelo pedagógico ativo e centrado no estudante, baseado em aprendizagem experiencial, reflexiva e colaborativa, permite desenvolver competências avançadas em comunicação científica, investigação crítica, integração de conhecimento técnico-científico e reflexão ética sobre impacto societal e ambiental. Sessões expositivas e seminários com especialistas fornecem conceitos fundamentais e experiências reais, preparando os estudantes para análise crítica e aplicação prática. Apresentações orais, pósteres e propostas de dissertação, com avaliação estruturada por docentes e pares, reforçam comunicação, pensamento crítico e argumentação. O trabalho autónomo e a tutoria individual consolidam o planeamento da dissertação e a gestão do projeto. Participação em congressos e eventos científicos, aliada à avaliação contínua e reflexiva, incluindo autoavaliação e avaliação entre pares, garante coerência entre metodologias, avaliação e objetivos de aprendizagem.

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 methods of the Seminar course in Chemical and Biological Engineering are designed to ensure students meet the learning objectives. The active, student-centred pedagogical approach, based on experiential, reflective, and collaborative learning, fosters the development of advanced skills in scientific communication, critical research, the integration of technical and scientific knowledge, and ethical reflection on societal and environmental impacts. Lectures and seminars with experts provide students with key concepts and real-world experiences, equipping them for critical analysis and practical application. Oral presentations, posters, and dissertation proposals, evaluated by instructors and peers, reinforce communication, critical thinking, and argumentation. Independent work and individual supervision strengthen dissertation planning and project management. Participation in conferences and scientific events, alongside ongoing and reflective assessment—including self-assessment and peer evaluation—ensures alignment between teaching methods, assessment, and the intended learning outcomes.

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

1. Alley, M. (2013). The Craft of Scientific Presentations: Critical Steps to Succeed and Critical Errors to Avoid. Springer.
2. Day, R. A., & Gastel, B. (2016). How to Write and Publish a Scientific Paper (8th ed.). Cambridge University Press.
3. Hofmann, A. H. (2017). Scientific Writing and Communication: Papers, Proposals, and Presentations. Oxford University Press.
4. Clark, J. (2020). Effective Scientific Communication: A Practical Guide for Scientists. Springer.
5. Rowe, A., & Slack, M. (2018). Research Skills for Science Students. Routledge.
6. Committee on Responsible Conduct of Research. (2019). On Being a Scientist: A Guide to Responsible Conduct in Research (4th ed.). National Academies Press.

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

1. Alley, M. (2013). The Craft of Scientific Presentations: Critical Steps to Succeed and Critical Errors to Avoid. Springer.
2. Day, R. A., & Gastel, B. (2016). How to Write and Publish a Scientific Paper (8th ed.). Cambridge University Press.
3. Hofmann, A. H. (2017). Scientific Writing and Communication: Papers, Proposals, and Presentations. Oxford University Press.
4. Clark, J. (2020). Effective Scientific Communication: A Practical Guide for Scientists. Springer.
5. Rowe, A., & Slack, M. (2018). Research Skills for Science Students. Routledge.
6. Committee on Responsible Conduct of Research. (2019). On Being a Scientist: A Guide to Responsible Conduct in Research (4th ed.). National Academies Press.

4.2.17. Observações (PT):
UC obrigatória

4.2.17. Observações (EN):
Mandatory

Mapa III - Sistemas de Controlo Avançados

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Sistemas de Controlo Avançados

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Advanced Control Systems

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

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

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

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

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-15.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:
0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:
6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:
• Rui Manuel Gouveia Filipe - 45.0h

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. Interpretar, analisar e conceber P&IDs de nível avançado na sua qualidade de engenheiro de processo.
2. Prever quantitativamente o comportamento dinâmico e o desempenho de sistemas em malha fechada bem como analisar a sua estabilidade.
3. Domínio dos conceitos fundamentais de modelação e de controlo em malha fechada e síntese de controladores
4. Identificar oportunidades de utilização de sistemas de controlo avançado.
5. Utilizar o software MATLAB para a análise, projecto e implementação de sistemas de controlo avançado.

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. Understand, analyze and design complex P&IDs in a process engineer perspective.
2. Predict and quantify closed loop dynamical behavior and performance, and address stability issues.
3. Understand the fundamental concepts of process modeling, closed loop control and controller design
4. Identify opportunities for the use of advanced control systems.
5. Use MATLAB software to analyze process behavior and design advanced process control systems.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Introdução. A importância do controlo em processos industriais. Objectivos de controlo.
2. Modelos dinâmicos de processos químicos. Funções de transferência e modelo de espaço de estados. Modelos empíricos.
3. Revisão do projecto de sistemas de controlo PID em malha fechada. Estabilidade. Síntese directa. Controlo por modelo interno (IMC). Controlo por avanço. Controlo de razão.
4. Melhorias no controlo convencional PID. Controlo em cascata. Controlo inferencial.
5. Controlo multimalha e multivariável. Interação no processo e nas malhas de controlo. Emparelhamento de variáveis manipuladas e controladas: critérios de selecção. Desacopladores.
6. Modelos dinâmicos discretos no tempo. Introdução aos sistemas de controlo digital. PID digital.
7. Controlo preditivo baseado em modelos (MPC) para sistemas SISO e MIMO.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Introduction. Motivation for industrial process control. Control objectives.
2. Dynamic models of chemical processes. Transfer functions and space state models. Empirical models.
3. PID controllers for closed loop control. Stability. Direct synthesis. Internal model control (IMC). Feed forward control. Ratio control.
4. Enhanced single loop control strategies. Cascade control. Inferential control.
5. Multivariate and multiloop control. Process interaction and control interactions. Pairing of controlled and manipulated variables. Decoupling.
6. Discrete models. Digital control introduction. Digital PID.
7. Model predictive control (MPC) for SISO and MIMO systems.

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

O programa cobre os diferentes tópicos necessários para que os objetivos da UC sejam atingidos. Depois de uma revisão dos conceitos básicos associados ao controlo de processos, abordam-se técnicas avançadas de controlo de processos. O estudo de diferentes técnicas de controlo fornece ao aluno um conjunto de ferramentas a aplicar a cada caso particular, em função das suas características. O software MATLAB (incluindo o Simulink e pacotes específicos de controlo) é utilizado ao longo de todo o semestre, facilitando a implementação dos modelos, a análise do comportamento e o projecto de controladores. Os diferentes casos estudados alertam o aluno para a necessidade e oportunidade de aplicação de técnicas de controlo avançado de processos.

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

The syllabus includes several topics that are required to attain curricular unit objectives. Following a revision of process control basic concepts, advanced process control strategies are addressed. The different control techniques addressed provide the student with a set of tools that he can choose depending on the process under study. MATLAB software (including Simulink and control packages) are used through the course to facilitate the use of models, behavior analysis and controller design. Several processes are addressed during the course to familiarize the student with a variety of systems while highlighting the need to apply advanced process control techniques.

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

Exposição dos conceitos teóricos seguida de implementação prática com recurso ao software MATLAB.

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

Lectures, where the theoretical concepts are explained, followed by application using MATLAB software.

4.2.14. Avaliação (PT):

Avaliação distribuída com exame final que engloba 2 séries de exercícios (TP1, TP2) parcialmente resolvidos em aula e 1 trabalho final (TF). Dispensa do exame final (EF) em caso de avaliação positiva na avaliação distribuída.
Para obter aprovação, a classificação mínima do TF é de 8,00 valores e do EF é de 9,50 valores. TP1 e TP2 sem classificação mínima. A classificação final mínima (CF) é de 9,50 valores e é obtida por uma das fórmulas:
CF = 0,25 TP1 + 0,25 TP2 + 0,5 TF ou CF = 0,50 EF + 0,50 TF.
Não se realizam exames parciais.
Classificação numa escala de 0 a 20 valores.

4.2.14. Avaliação (EN):

Knowledge assessment is carried out through distributed assessment with a final exam, two written assignments (TP1 and TP2), and one final project. Students are exempted from the final exam (EF) if they have obtained a positive evaluation in the distributed assessment.
To obtain approval, a minimum of 8,00 for TF and 9,50 points for EF is required. No minimum grade is required for TP1 and TP2. The final grade is obtained through:
CF = 0,25 TP1 + 0,25 TP2 + 0,5 TF or CF = 0,50 EF + 0,50 TF.
A minimum of 9,50 is required for approval. Knowledge assessment does not include partial exams.
The grades use a zero to twenty scale.

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

Após a exposição dos conteúdos teóricos, a aplicação prática é feita com recurso à simulação utilizando o software MATLAB e Simulink. Consegue-se assim alargar a gama de exemplos abordados e promover a aplicação imediata dos conceitos, resultando numa maior consolidação da matéria pelos alunos. As séries de exercícios realizadas ao longo do semestre permitem ao aluno aplicar, de forma progressiva, os conceitos apresentados nas aulas. O trabalho final pretende que os alunos usem de forma integrada os conhecimentos adquiridos para abordar uma situação de maior complexidade e mais próxima de uma situação real, para o desenvolvimento de um projecto de controlo de processos.

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

After the lectures, where the theoretical concepts are explained, the students use MATLAB and Simulink software to simulate and implement control techniques. An increased number of examples can thus be addressed, with an immediate application, resulting in a better understanding of the topics addressed. The take home problem are intended to familiarize the student with the subjects studied, in a hands on progressive manner. The final project is intended to provide the students with an opportunity to apply the knowledge obtained through the course and address a more complex project.

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

1. Seborg, D., Edgar, T., Mellichamp, D., Doyle III, F., Process Dynamics and Control, 4th Edition, Wiley, 2016.
2. Bequette, B. W., Process Control - Modeling, Design and Simulation, Prentice Hall, 2003.
3. Camacho, E., Bordons, C., Model Predictive Control, Springer, 1999.

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

1. Seborg, D., Edgar, T., Mellichamp, D., Doyle III, F., Process Dynamics and Control, 4th Edition, Wiley, 2016.
2. Bequette, B. W., Process Control - Modeling, Design and Simulation, Prentice Hall, 2003.
3. Camacho, E., Bordons, C., Model Predictive Control, Springer, 1999.

4.2.17. Observações (PT):

UC Optativa

4.2.17. Observações (EN):

Optional

Mapa III - Tecnologia Alimentar

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Tecnologia Alimentar

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Food Technology

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

EQB

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

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

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

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:
• Ana Maria Garcia Henriques Barreiros Joanaz de Melo - 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. Compreender os conceitos de Segurança, Qualidade e Sustentabilidade Alimentar, visando a proteção da saúde, redução de impactos ambientais e a promoção de sistemas resilientes.
2. Adquirir noções sobre a composição e função dos principais componentes dos alimentos, entendendo seus efeitos na qualidade, segurança e conservação.
3. Conhecer práticas de conservação e processamento, avaliando impactos no valor nutricional, segurança e redução de perdas.
4. Desenvolver uma visão crítica sobre métodos de transformação, considerando sustentabilidade e uso eficiente de recursos.
5. Ser capaz de escolher metodologias adequadas, garantindo segurança e uso otimizado de matérias-primas e energia.
6. Compreender tendências da indústria agroalimentar, como embalagens sustentáveis, reaproveitamento de subprodutos e economia circular.

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. Understand the concepts of Food Safety, Quality, and Sustainability, aiming to protect public health, reduce environmental impacts, and promote resilient food systems.
2. Acquire knowledge about the composition and function of key food components, understanding their effects on quality, safety, and preservation.
3. Learn food preservation and processing practices, assessing their impact on nutritional value, safety, and waste reduction.
4. Develop a critical view of transformation methods, considering sustainability and efficient resource use.
5. Demonstrate the ability to select and justify appropriate processing and preservation methods, ensuring food safety while optimising raw material and energy use.
6. Understand current trends in the agri-food industry, such as sustainable packaging, by-product reuse, and circular economy strategies.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Princípios de segurança e qualidade alimentar: perigos, controlo e legislação.
2. Sustentabilidade nos sistemas alimentares: conceitos, desafios e estratégias.
3. Composição dos alimentos: funções dos principais componentes e influência na conservação.
4. Técnicas de processamento e conservação de alimentos e impacto na qualidade e segurança.
5. Avaliação de perdas e desperdício alimentar; estratégias de minimização e reaproveitamento de resíduos.
6. Valorização de subprodutos e resíduos na indústria alimentar.
7. Embalagens sustentáveis: tipos, propriedades, inovação e impacto ambiental.
8. Economia circular e transição sustentável na cadeia agroalimentar.
9. Tendências e boas práticas na indústria alimentar.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Principles of food safety and quality: hazards, control, and legislation.
2. Sustainability in food systems: concepts, challenges, and strategies.
3. Food composition: functions of main components and impact on preservation.
4. Food processing and preservation techniques and their effect on quality and safety.
5. Food loss and waste assessment; strategies for minimisation and reuse.
6. Valorisation of by-products and food industry residues.
7. Sustainable packaging: types, properties, innovation, and environmental impact.
8. Circular economy and sustainable transition in the agri-food chain.
9. Trends and best practices in the food industry.

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

Os conteúdos programáticos foram definidos de forma a assegurar o cumprimento dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular. A introdução aos princípios de segurança, qualidade e sustentabilidade alimentar (tópicos 1 e 2) estabelece a base teórica necessária. A composição dos alimentos (tópico 3) fornece o enquadramento essencial para compreender o impacto do processamento (tópico 4) na qualidade e segurança. Os temas dedicados à minimização de perdas e valorização de resíduos (tópicos 5 e 6) contribuem diretamente para o desenvolvimento de competências relacionadas com a sustentabilidade. O estudo das embalagens sustentáveis (tópico 7) e da economia circular (tópico 8) reforça a aplicação de soluções inovadoras no contexto industrial. Por fim, a abordagem às tendências e boas práticas (tópico 9) consolida uma visão integrada e crítica do setor alimentar.

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

The syllabus was structured to ensure alignment with the intended learning outcomes of the course unit. The introduction to food safety, quality, and sustainability principles (topics 1 and 2) provides the theoretical foundation. Food composition (topic 3) supports the understanding of how processing (topic 4) affects quality and safety. The focus on food loss reduction and waste reuse (topics 5 and 6) directly addresses sustainability-related competencies. Sustainable packaging (topic 7) and circular economy approaches (topic 8) reinforce the application of innovative and environmentally responsible solutions in the food industry. Finally, the discussion of current trends and best practices (topic 9) enables students to develop a critical and integrated view of the agri-food sector.

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

A unidade curricular desenvolve-se através de aulas teóricas e teórico-práticas, recorrendo a metodologias que valorizem uma abordagem centrada no estudante, orientada para o desenvolvimento de competências técnicas e científicas.
Nas aulas teóricas, privilegia-se uma metodologia expositiva apoiada em recursos audiovisuais, complementada por estratégias de participação ativa, como o questionamento, a discussão orientada e a resolução de problemas exemplificativos. Esta abordagem visa proporcionar uma compreensão sólida dos conceitos fundamentais, integrando a teoria com aplicações práticas em contexto da Tecnologia Alimentar. A utilização de exemplos reais e casos de estudo permite estabelecer pontes entre o conhecimento teórico e a sua aplicabilidade, reforçando a aprendizagem significativa.
Nas aulas teórico-práticas, são aplicadas metodologias ativas centradas na resolução de problemas, análise de casos e realização de exercícios aplicados promovendo a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos e desenvolver competências de raciocínio lógico, pensamento crítico, capacidade de análise e trabalho colaborativo.
Tanto nas aulas teóricas como teórico praticas as metodologias de ensino estão direcionadas para promover a aprendizagem autónoma com leituras orientadas, trabalhos e pesquisas, visando a consolidação de conhecimentos e o desenvolvimento de competências transversais, nomeadamente comunicação técnica, gestão do tempo e aprendizagem contínua.
A articulação entre teoria e prática permite consolidar aprendizagens e desenvolver a capacidade de análise crítica, tomada de decisão e resolução de problemas em contextos reais. A participação ativa dos estudantes é incentivada através do debate, trabalho em grupo e apresentação de propostas técnicas fundamentadas.

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

The curricular unit has been developed through theoretical and theoretical-practical classes, using methodologies that emphasise a student-centred approach, with the aim of developing technical and scientific skills.
In the theoretical classes, an expository methodology supported by audiovisual resources is favoured, complemented by active participation strategies such as questioning, guided discussion, and the resolution of illustrative problems. The approach adopted in this programme is designed to provide a solid foundation of understanding in fundamental concepts, integrating theoretical underpinnings with practical applications in the context of Food Technology. The utilisation of real-life illustrations and case studies serves to facilitate the translation of theoretical knowledge into practical applications, thereby reinforcing the efficacy of learning processes.
In the theoretical-practical classes, active methodologies focused on problem-solving, case analysis, and applied exercises are implemented. These activities are designed to facilitate the practical application of acquired knowledge and the development of logical reasoning, critical thinking, analytical skills, and collaborative work.
In both theoretical and theoretical-practical classes, teaching methodologies are designed to promote autonomous learning through guided readings, assignments, and research activities, with the aim of consolidating knowledge and developing transversal skills such as technical communication, time management, and continuous learning.
The integration of theory and practice facilitates the consolidation of learning and the development of critical analysis, decision-making, and problem-solving skills in real-world contexts. Active student participation is encouraged through debate, group work, and the presentation of well-founded technical proposals.

4.2.14. Avaliação (PT):

A metodologia de avaliação da unidade curricular baseia-se num regime de avaliação distribuída com possibilidade de exame final. Esta estrutura visa assegurar uma avaliação contínua, equilibrada e coerente com os objetivos de aprendizagem, permitindo aos estudantes acompanhar o seu desempenho ao longo do semestre e desenvolver competências cognitivas, analíticas e colaborativas.
A avaliação distribuída contempla a realização de dois testes (T1 e T2), que incidem sobre a diferentes partes do programa, e de um trabalho de grupo (TG). A classificação final (CF), neste regime, resulta da seguinte fórmula:
CF = (T1+T2)× 0,7 + TG × 0,3

Para que os estudantes fiquem dispensados do exame final (EF), a classificação final (CF) deve ser igual ou superior a 9,50 valores, sendo obrigatória a obtenção de, pelo menos, 9,50 valores na média dos dois testes e também 9,50 valores no trabalho de grupo (TG), a nota mínima de cada teste é 8,00.

O trabalho de grupo é considerado pedagogicamente fundamental, não apenas pela sua ponderação na nota final, mas também por fomentar o desenvolvimento de competências como o trabalho em equipa, a investigação, a aplicação prática de conceitos e a capacidade de comunicação. Os temas a abordar serão definidos no início do semestre e os grupos deverão apresentar o seu trabalho dentro dos prazos estipulados, podendo incluir apresentação oral e discussão em aula.
Caso o estudante não atinja a média mínima exigida num dos testes ou na média dos testes ou ainda opte por realizar o exame final (E), a classificação final será recalculada com base na seguinte fórmula:
CF = 0,7 × E + 0,3 × TG
Neste regime, o exame final substitui os dois testes, mantendo-se, no entanto, a obrigatoriedade de realizar o trabalho de grupo e alcançar nele uma classificação mínima de 9,50 valores.
Este modelo de avaliação procura assegurar um equilíbrio entre a avaliação contínua e a avaliação final, valorizando o desempenho regular dos estudantes ao longo do semestre e a sua capacidade de aplicar conhecimentos de forma autónoma e colaborativa.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment methodology for this course unit is based on continuous assessment with the possibility of a final exam. This structure ensures an ongoing, balanced evaluation aligned with the learning objectives, allowing students to monitor their progress throughout the semester while developing cognitive, analytical, and collaborative skills.
The distributed assessment includes two tests (T1 and T2), which focus on different parts of the programme, and a group assignment (TG). The final grade (CF) under this system is calculated using the following formula:
CF = (T1+T2)× 0.7 + TG × 0.3
In order for students to be exempt from the final exam (EF), the final grade (CF) must be equal to or higher than 9.50 points, with a minimum average of 9.50 points in both tests and 9.50 points in the group work (TG). The minimum grade for each test is 8.00.
The group assignment is considered pedagogically essential, not only because of its weight in the final grade, but also because it encourages teamwork, research, practical application of concepts, and communication skills. The topics will be defined at the beginning of the semester, and students must submit and, where applicable, present their work within the established deadlines.
Suppose the student does not achieve the minimum average required in one of the tests or in the average of the tests, or chooses to take the final exam (E). In that case, the final grade will be recalculated based on the following formula:
CF = 0.7 × E + 0.3 × TG
In this case, the final exam replaces the two tests, but the group assignment remains mandatory, with a minimum required grade of 9.50.
This evaluation model aims to balance continuous and final assessment, placing value on consistent performance throughout the semester and the student's ability to apply knowledge both independently and collaboratively.

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 na Unidade Curricular envolve aulas teóricas articuladas no seu conteúdo com aulas teórico-práticas. Nas aulas teóricas são apresentados os conceitos e fundamentos científicos da matéria, complementados com exemplos e análise de casos de estudo. Nas aulas teórico-práticas são realizados exercícios de aplicação no seguimento dos conceitos introduzidos nas aulas teóricas, de modo a consolidar os conhecimentos adquiridos e detetar eventuais fragilidades que indiquem necessidade de rever alguns conteúdos.

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

The teaching methodology adopted in the Curricular Unit involves theoretical classes articulated in their content with theoretical-practical classes. Theoretical classes present the concepts and scientific foundations of the subject matters, complemented by examples and case study analysis. The theoretical-practical classes concern application exercises, following the concepts introduced in theoretical classes, to consolidate the acquired knowledge and detect any weaknesses that indicate the need to review some contents.

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

1. Fellows, P. J., Food Processing Technology: Principles and Practice, 4th ed., Woodhead Publishing Ltd, 2017.
2. Singh, R. P., Heldman, D. R., Introduction to Food Engineering, 5th ed., Academic Press Inc., 2014.
3. G., Simpson, B. K., Food Biochemistry & Food Processing, 2nd, Wiley-Blackwell Publishing, 2012.
4. Smith, J. S., Hui, Y.H., Food Processing: Principles and Applications, 1st ed., Wiley-Blackwell Publishing, 2004.

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

1. Fellows, P. J., Food Processing Technology: Principles and Practice, 4th ed., Woodhead Publishing Ltd, 2017.
2. Singh, R. P., Heldman, D. R., Introduction to Food Engineering, 5th ed., Academic Press Inc., 2014.
3. G., Simpson, B. K., Food Biochemistry & Food Processing, 2nd, Wiley-Blackwell Publishing, 2012.
4. Smith, J. S., Hui, Y.H., Food Processing: Principles and Applications, 1st ed., Wiley-Blackwell Publishing, 2004.

4.2.17. Observações (PT):

UC optativa

4.2.17. Observações (EN):

Optional

Mapa III - Tecnologia de Células Animais

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Tecnologia de Células Animais

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Animal Cell Technology

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

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

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

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

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-15.0; PL-15.0

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:
• Magda Sofia Soares de Carvalho Cardoso Nobre Semedo - 26.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:
• Sérgio Jorge Pereira da Costa - 7.5h
• Sónia Alexandra de Almeida Martins - 25.5h

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 fundamentos da tecnologia de células animais.
2. Dominar os métodos de obtenção e isolamento de células primárias, de linhas celulares e de processos de imortalização e de manutenção.
3. Entender a relevância do metabolismo celular para a manutenção de células em cultura.
4. Conhecer os desenvolvimento de biorreatores para o cultivo em grande escala de células animais, bem como identificar os parâmetros a controlar.
5. Dominar metodologias de cultivo e isolamento de células animais e da sua criopreservação.
6. Reconhecer as características das células estaminais e a sua classificação, compreendendo os métodos para indução de pluripotência.
7. Estar familiarizado com aplicações atuais e futuras da tecnologia de células animais, nomeadamente em terapias celulares, biofármacos, vacinas e vetores virais para terapia génica.
8. Reconhecer a importância dos regulamentos associados à investigação e utilização destas células, no âmbito da biossegurança e bioética.

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. Understand the fundamentals of animal cell technology.
2. Master the methods for obtaining and isolating primary cells and cell lines, as well as the processes of immortalization and maintenance.
3. Comprehend the relevance of cellular metabolism for the maintenance of cultured cells.
4. Acquire knowledge of development of bioreactors for large-scale animal cell cultivation; identify the parameters that must be controlled.
5. Know methodologies for the cultivation and isolation of animal cells, and for their cryopreservation.
6. Recognize the characteristics of stem cells and their classification and understand the methods used in the induction of pluripotency.
7. Be familiar with current and emerging applications of animal cell technology, particularly in cell therapies, biopharmaceuticals, vaccines, and viral vectors for gene therapy.
8. Recognize the importance of regulations governing the research and use of cells within the framework of biosafety and bioethics.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Princípios de cultura de células animais.
2. Tipos de culturas: culturas primárias, linhas celulares, linhas celulares imortalizadas. Culturas celulares aderentes e em suspensão.
3. Meios de cultura para células animais.
4. Metabolismo celular e parâmetros de controlo do crescimento em cultura. Contaminações das células em cultura.
5. Biorreatores para cultura de células animais. Modos de operação e monitorização. Estratégias de scale-up e scale-down.
6. Métodos de caracterização e de purificação de células animais. Criopreservação.
7. Células estaminais: classificação e potencial de diferenciação. Pluripotência e reprogramação celular.
8. Aplicações de células animais em terapia celular, terapia génica, engenharia de tecidos, na descoberta de fármacos e em estudos de toxicidade.
9. Aspetos éticos e de segurança associados à investigação e utilização de células animais.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Principles of animal cell culture.
2. Types of cultures: primary cultures, cell lines, and immortalized cell lines. Adherent and suspension cell cultures.
3. Culture media for animal cells.
4. Cellular metabolism and control parameters for cell growth in culture. Contamination of cultured cells.
5. Bioreactors for animal cell culture: operation modes and monitoring. Scale-up and scale-down strategies.
6. Methods for characterization and purification of animal cells. Cryopreservation.
7. Stem cells: classification and differentiation potential. Pluripotency and cellular reprogramming.
8. Applications of animal cells in cell therapy, gene therapy, tissue engineering, drug discovery, and toxicity studies.
9. Ethical and safety aspects associated with research and the use of animal cells.

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

Nos pontos de 1 a 3 do programa são transmitidos os fundamentos sobre cultura de células animais in vitro, facultando competências para cultivo destas células (objetivos 1 e 2). O ponto 4 permite compreender a biologia de desenvolvimento e o metabolismo das células em cultura e a compreensão das interações entre células (objetivo 3). No ponto 5, são identificados os sistemas de biorreatores adequados para o cultivo de células animais e avaliados os parâmetros de controlo e os seus modos de operação (objetivo 4). São ainda apresentados, no ponto 6, os métodos de análise, de purificação e conservação de células animais (objetivo 5).
No ponto 7, são transmitidos os fundamentos sobre células estaminais, e apresentado o seu potencial de diferenciação (objetivo 6).
Nos pontos 8 e 9, são exploradas as potenciais aplicações biotecnológicas e discutidos os desafios éticos e de segurança na investigação e nas diversas utilizações das células animais (objetivos 7 e 8).

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

In points 1 to 3 of the syllabus, the fundamentals of in vitro animal cell culture are presented, providing students with the skills necessary for cultivating these cells (outcomes 1 and 2). Point 4 allows for the understanding of developmental biology and the metabolism of cells in culture, as well as the comprehension of cell–cell interactions (outcome 3).
In point 5, appropriate bioreactor systems for animal cell culture are identified, and control parameters and operational modes are evaluated (outcome 4). Point 6 presents methods for the analysis, purification, and preservation of animal cells (outcome 5).
Point 7 covers the fundamentals of stem cells and the differentiation potential of different cell types (outcome 6).
Finally, points 8 and 9 explore the potential biotechnological applications of animal cells and discuss the ethical and safety challenges associated with their research and various uses (outcomes 7 and 8).

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

Nas aulas teóricas (T) é utilizada uma metodologia expositiva e interativa para a apresentação de conceitos, acompanhadas de aulas teórico-práticas (TP) e práticas laboratoriais (PL). As aulas PL de frequência obrigatória, visam fornecer aos estudantes conhecimentos sobre culturas de células animais in vitro e técnicas de criopreservação. Nestas aulas os estudantes são também incentivados a desenvolver um trabalho de modelação e simulação no âmbito da avaliação da dinâmica de um biorreactor e da cinética de crescimento de células animais, com recurso a ferramentas de programação (ex. Matlab e Simulink).
Visando a consolidação dos conhecimentos adquiridos, é ainda proposto aos estudantes a análise e discussão de alguns artigos científicos relacionados com os tópicos programáticos apresentados.

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

In the theoretical classes (T), an expository and interactive methodology is employed for the presentation of concepts, complemented by theoretical-practical (TP) and laboratory practical (PL) sessions. The mandatory PL sessions aim to provide students with fundamental knowledge of in vitro animal cell cultures and cryopreservation techniques. During these sessions, students are also encouraged to undertake modeling and simulation work to assess bioreactor dynamics and the growth kinetics of animal cells, using programming tools such as Matlab and Simulink.
To reinforce the knowledge acquired, students are additionally invited to analyze and discuss selected scientific articles related to the topics covered in the syllabus.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação engloba as componentes: teórica e laboratorial (CPL). A avaliação teórica é efetuada por avaliação distribuída com exame final (EF). A avaliação distribuída compreende a realização de dois testes escritos (TE1 e TE2). Os estudantes com avaliação positiva na avaliação distribuída ficam dispensados do EF. A CPL inclui desempenho laboratorial e uma apresentação e discussão dos trabalhos.
A aprovação é obtida com classificação mínima em cada TE de 8,00, e média mínima (CTE) de 9,50. (CEF; CPL) >= 9,50. A classificação final ponderada mínima (CF) é 9,50, obtida por: CF = 0,30 x CPL + 0,70 x C (TE ou EF). A avaliação não contempla a realização de exames parciais.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment comprises two components: theoretical and laboratory (CLP). The theoretical evaluation is conducted through continuous assessment with a final exam (FE). Continuous assessment includes two written tests (WT1 and WT2). Students who achieve a positive result in the continuous assessment are exempt from the FE. The laboratory component (CLP) includes laboratory performance and a presentation and discussion of the practical work. Passing requires a minimum grade of 8.00 in each written test (WT) and a minimum average (CA) of 9.50. (FE; LC) >= 9.50. Final Mark (FC): FC = 0.30 × CLP + 0.70 × C (WT or FE). FC >= 9.50. This CU does not include partial exams.

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 desta unidade curricular integra componentes teóricas e práticas, promovendo uma aprendizagem ativa e participativa. Os conceitos fundamentais são apresentados nas aulas teóricas, nas quais os estudantes são incentivados a intervir de forma crítica e reflexiva, consolidando o conhecimento adquirido.
São transmitidos os princípios essenciais da tecnologia de células animais, complementados pelo desenvolvimento de competências específicas no domínio das técnicas de isolamento e cultivo de células animais, aplicadas nas aulas práticas laboratoriais.
Adicionalmente, são abordados os métodos e desafios associados à otimização da cultura celular em biorreatores, recorrendo-se à modelação e simulação através de ferramentas computacionais, por exemplo Matlab e Simulink.
Após a assimilação dos fundamentos da biotecnologia de células animais, são exploradas as suas potenciais aplicações, bem como as implicações éticas e de segurança associadas à sua utilização. A consolidação dos conhecimentos teóricos é reforçada pela análise crítica de artigos científicos que ilustram os mais recentes avanços na área.
A componente de avaliação contínua, que inclui o desempenho nas aulas laboratoriais, incentiva um acompanhamento sistemático da matéria ao longo do semestre, contribuindo para uma aprendizagem progressiva e para a melhoria dos resultados académicos.

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

The teaching methodology of this course unit integrates both theoretical and practical components, promoting active and participatory learning. The fundamental concepts are presented during theoretical classes, in which students are encouraged to engage critically and reflectively, thereby consolidating their acquired knowledge.
The essential principles of animal cell technology are introduced and complemented by the development of specific skills in the techniques of animal cell isolation and cultivation, which are applied during laboratory practical sessions.
In addition, the methods and challenges associated with the optimization of cell culture in bioreactors are addressed through modeling and simulation using computational tools such as Matlab and Simulink.
Following the assimilation of the fundamentals of animal cell biotechnology, potential applications are explored, along with the ethical and safety implications associated with its use. The consolidation of theoretical knowledge is further strengthened through the critical analysis of scientific articles that illustrate the most recent advances in the field.
The continuous assessment component, which includes performance in laboratory sessions, encourages systematic engagement with the material throughout the semester, contributing to progressive learning and the improvement of academic outcomes.

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

1. Cabral, J.M.S., Lobato da Silva, C. (Eds.). (2018). Bioreactors for Stem Cell Expansion and Differentiation (1st ed.). CRC Press. doi: 10.1201/9780429453144
2. Davis, J.M. (Ed.). (2002). Basic Cell Culture (2nd. ed.). Oxford University Press.
3. Fonseca, M.M., Teixeira, J.A. (2007). Reactores Biológicos - Fundamentos E Aplicações. Lidel Edições Técnicas.
4. Kaster C., Charwat C., Lavrentieva A. (Eds.). (2018) Cell Culture Technology. Springer Cham. doi:10.1007/978-3-319-74854-2
5. Weiskirchen, S., Schröder, S.K., Buhl, E.M., Weiskirchen, R. (2023) A Beginner's Guide to Cell Culture: Practical Advice for Preventing Needless Problems. Cells. 21, 12(5):682. doi: 10.3390/cells12050682.
6. Verma, A.S., Singh, A. (Eds.). (2020). Animal Biotechnology. Academic Press. doi:10.1016/C2016-0-01620-0

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

1. Cabral, J.M.S., Lobato da Silva, C. (Eds.). (2018). Bioreactors for Stem Cell Expansion and Differentiation (1st ed.). CRC Press. doi: 10.1201/9780429453144
2. Davis, J.M. (Ed.). (2002). Basic Cell Culture (2nd. ed.). Oxford University Press.
3. Fonseca, M.M., Teixeira, J.A. (2007). Reactores Biológicos - Fundamentos E Aplicações. Lidel Edições Técnicas.
4. Kaster C., Charwat C., Lavrentieva A. (Eds.). (2018) Cell Culture Technology. Springer Cham. doi:10.1007/978-3-319-74854-2
5. Weiskirchen, S., Schröder, S.K., Buhl, E.M., Weiskirchen, R. (2023) A Beginner's Guide to Cell Culture: Practical Advice for Preventing Needless Problems. Cells. 21, 12(5):682. doi: 10.3390/cells12050682.
6. Verma, A.S., Singh, A. (Eds.). (2020). Animal Biotechnology. Academic Press. doi:10.1016/C2016-0-01620-0

4.2.17. Observações (PT):

UC optativa

4.2.17. Observações (EN):

Optional

Mapa III - Tecnologias Ambientais

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Tecnologias Ambientais

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Environmental Technologies

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

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

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

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

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:
• Hugo Filipe Félix Antunes da Silva - 60.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:
[sem resposta]

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):
Após a aprovação na unidade curricular, o estudante deverá ser capaz de:

1. Caracterizar os principais tipos de poluentes nos diferentes meios ambientais (ar, água e solo), identificando as suas origens e compreendendo os princípios fundamentais do seu transporte no ambiente.
2. Conhecer e compreender as diferentes tecnologias e biotecnologias utilizadas no tratamento e remediação de ambientes contaminados, bem como na redução e/ou eliminação de descargas de poluentes.
3. Reconhecer as vantagens e o papel dos processos biotecnológicos no contexto do desenvolvimento sustentável das sociedades humanas.
4. Dominar os princípios de funcionamento dos processos tecnológicos e biotecnológicos aplicados nas tecnologias ambientais de prevenção e remediação, identificar os principais parâmetros de dimensionamento de reatores biológicos e aplicá-los na resolução de problemas concretos.

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

After approval in this course unit, students should be able to:

1. Characterize the main types of pollutants in different environmental media (air, water, and soil), identify their origins, and understand the fundamental principles governing their transport in the environment.
2. Understand and describe the different technologies and biotechnologies used in the treatment and remediation of contaminated environments, as well as in the reduction and/or elimination of pollutant discharges.
3. Recognize the advantages and role of biotechnological processes in the context of sustainable development of human societies.
4. Master the operating principles of technological and biotechnological processes applied to environmental prevention and remediation technologies, identify the main design parameters of biological reactors, and apply them to the resolution of specific environmental problems.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Tecnologias tradicionais e biotecnologia no desenvolvimento sustentável. Monitorização e tratamento da poluição. Legislação comunitária e nacional no domínio do controlo da poluição ambiental.

2. Poluição atmosférica. Métodos químicos e biológicos de monitorização. Tecnologias de remoção de partículas e técnicas de remoção de poluentes gasosos. Estudo de casos.

3. Operações e processos de tratamento de águas de abastecimento (ETA). Operações e processos físico-químicos e microbiológicos de tratamento de águas residuais (ETAR). Sistemas de biossorção para remoção de metais pesados. Tecnologias convencionais e de biorremediação em ambiente marinho. Estudo de casos.

4. Remediação e biorremediação de solos contaminados. Métodos aplicados e fatores determinantes da viabilidade de remediação e biorremediação. Estudo de casos.

5. Tratamento de resíduos sólidos. Processos biotecnológicos e tradicionais aplicados à valorização e tratamento de resíduos. Estudo de casos.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Traditional technologies and biotechnology in sustainable development. Applications in pollution monitoring and treatment. European and national legislation on environmental pollution control.

2. Air pollution. Main pollutants and their effects. Chemical and biological monitoring methods. Technologies for removal and techniques for gaseous pollutant removal. Case studies.

3. Water pollution. Operations and processes for drinking water treatment (WTP). Physical-chemical and microbiological operations and processes for wastewater treatment (WWTP). Biosorption systems for heavy metal removal. Conventional and bioremediation technologies in marine environments. Case studies.

4. Remediation and bioremediation of contaminated soils. Methods and key factors influencing the feasibility of remediation and bioremediation. Case studies.

5. Solid waste treatment. Traditional and biotechnological processes applied to solid waste treatment and recovery. Case studies.

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

Os objetivos de aprendizagem são atingidos por meio da combinação de metodologias expositivas e ativas, com conteúdos apresentados em diapositivos disponibilizados antecipadamente, o que facilita o acompanhamento e a tomada de notas pelos alunos.

Nas aulas mais expositivas, a participação dos alunos é incentivada através de questões, exercícios e exploração de tópicos, promovendo a interação e o desenvolvimento do pensamento crítico. Os alunos ainda são estimulados a consultar fontes bibliográficas adicionais, incluindo livros, artigos científicos e bases de dados como WS ou b-on.

O ensino é complementado por trabalhos de grupo sobre diferentes tópicos do programa, promovendo o envolvimento contínuo dos alunos e o desenvolvimento de competências analíticas, de síntese e de comunicação. As metodologias adotadas estão alinhadas com os objetivos de aprendizagem, favorecendo a aquisição dos conhecimentos e competências previstos.

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

The learning objectives are achieved through a combination of expository and active teaching methodologies, with content presented in slides made available in advance, enabling students to follow the lectures more effectively and take notes on key points.
In the more lecture-based sessions, student participation is encouraged through questions, exercises, and topic exploration, fostering interaction and critical thinking.

Students are also encouraged to consult additional bibliographic sources, including books, scientific articles, and databases such as Web of Science (WS) or b-on.

Teaching is further complemented by group projects on various program topics, fostering continuous student engagement and the development of analytical, synthesis, and communication skills. The teaching methodologies adopted are fully aligned with the learning objectives, supporting the acquisition of the intended knowledge and competencies.

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

As aulas teóricas (T) adotarão um modelo expositivo-interativo, no qual a apresentação dos conteúdos será acompanhada por momentos de diálogo e reflexão conjunta com os estudantes. Serão utilizados diapositivos de apoio, disponibilizados na plataforma MOODLE do ISEL, que servirão não apenas como material de acompanhamento das sessões presenciais, mas também como recurso complementar à bibliografia recomendada da unidade curricular. Este formato visa promover uma aprendizagem mais dinâmica e participativa, incentivando o questionamento, a análise crítica e a consolidação dos conceitos fundamentais.
Nas aulas teórico-práticas (TP), privilegiar-se-á uma abordagem aplicada e colaborativa, centrada na resolução de exercícios, na análise de problemas concretos e na discussão de casos de estudo. Estas atividades permitirão aos estudantes estabelecer uma ligação efetiva entre os fundamentos teóricos e a sua aplicação prática, reforçando as competências analíticas e de resolução de problemas. Sempre que possível, os conteúdos programáticos serão enriquecidos com exemplos práticos baseados em situações reais, apresentados em formato eletrónico, como vídeos, artigos técnicos, relatórios de projetos e outros materiais multimédia, de modo a ilustrar a relevância e aplicabilidade dos temas abordados.

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

The theoretical classes (T) will follow an expository–interactive model, in which the presentation of content will be accompanied by moments of dialogue and joint reflection with students. Supporting slides will be made available on the ISEL MOODLE platform, serving not only as material to complement the in-class sessions but also as an additional resource to the recommended bibliography of the curricular unit. This format aims to promote a more dynamic and participatory learning environment, encouraging questioning, critical thinking, and the consolidation of key concepts.
The theoretical–practical classes (TP) will adopt an applied, collaborative approach, focusing on problem-solving activities, the analysis of practical cases, and the discussion of case studies. These activities will allow students to establish a concrete link between theoretical foundations and their practical application, reinforcing analytical and problem-solving skills. Whenever possible, the course content will be enriched with real-world examples, presented in electronic format, such as videos, technical articles, project reports, and other multimedia resources, to illustrate the relevance and applicability of the topics covered.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação é efetuada por avaliação distribuída com exame final. Na avaliação distribuída ao longo do semestre será realizado um teste global (T1) e um trabalho de grupo (TG) com apresentação e discussão, sendo a classificação final:

CF = (T1) x 0,6 +0,4xTG.

Os alunos ficam dispensados do exame final (EF), caso a avaliação do teste global seja maior ou igual a 9,50 valores. A classificação mínima do trabalho de grupo (TG), trabalho obrigatório quer o aluno faça T1 ou EF, é de 9,50 valores. Caso o aluno opte pelo exame final (EF), ou não obtenha uma classificação maior ou igual a 9,50 valores do teste global classificação final será dada pela expressão:

CF = 0,6xEF + 0,4xTG.

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment is carried out through continuous assessment combined with a final exam. During continuous assessment throughout the semester, a global test (T1) and a group project (TG) with presentation and discussion will be conducted. The final grade is calculated as:

CF = (T1) x 0.6 +0.4xTG.

Students are exempt from the final exam (FE) if the grade for the global test is greater than or equal to 9.50 (out of 20). The minimum grade for the group project (TG), which is compulsory whether the student takes T1 or FE, is 9.50. If the student opts for the final exam (FE), or does not achieve a grade of 9.50 or higher on the global test, the final grade will be calculated as:

CF = 0.6xEF + 0.4xTG.

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 unidade curricular são alcançados através de uma combinação de metodologias de ensino expositivas e ativas. Os conteúdos programáticos são apresentados através de diapositivos, que são disponibilizados antecipadamente aos alunos, permitindo-lhes acompanhar a exposição e tomar notas dos pontos mais relevantes.

Nas aulas mais expositivas, a participação dos alunos é incentivada através de questões, exercícios e exploração de tópicos, promovendo a interação e o desenvolvimento do pensamento crítico. Os alunos são ainda estimulados a consultar fontes bibliográficas adicionais, incluindo livros, artigos científicos e bases de dados como Web of Science ou b-on.

O ensino é reforçado pela apresentação e discussão de trabalhos de grupo sobre diversos tópicos do programa. Esta abordagem exige um engajamento contínuo dos alunos ao longo do semestre e promove o desenvolvimento de competências analíticas, de síntese, bem como de comunicação e expressão verbal de conteúdos científicos e técnicos.

As metodologias de ensino seguidas nesta unidade curricular estão totalmente alinhadas com os objetivos de aprendizagem, apoiando o desenvolvimento do conhecimento, aptidões e competências pretendidas.

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

The learning objectives of this course unit are achieved through a combination of expository and active teaching methodologies. The syllabus content is delivered using slides, which are made available to students in advance, allowing them to follow the lectures and take notes on the most relevant points.

During more expository sessions, student participation is encouraged through questioning, exercises, and topic exploration, fostering interaction and the development of critical thinking. Students are also encouraged to consult additional bibliographic sources, including books, scientific articles, and databases such as Web of Science or b-on.

Teaching is further reinforced through the presentation and discussion of group projects on various syllabus topics. This approach requires students' continuous engagement throughout the semester and promotes the development of analytical and synthesis skills, as well as verbal communication and presentation of scientific and technical content.

The teaching methodologies employed in this course unit are fully aligned with its learning objectives, supporting the development of the intended knowledge, skills, and competencies.

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

1. Patnaik, P. (2010). Handbook of environmental analysis: Chemical pollutants in air, water, soil, and solid wastes. CRC Press.
2. Evans, G. M., & Furlong, J. C. (2011). Environmental Biotech. Wiley-Blackwell
3. De Nevers, N. (2017). Air pollution control engineering. Waveland Press.
4. Gomes, J. F. P. (2010). Poluição atmosférica: Um manual universitário. Publindústria.
5. Cheremisinoff, P. N. (2019). Handbook of water and wastewater treatment technology. Routledge
6. Meuser, H. (2013). Soil remediation and rehabilitation. Springer
7. Ferraz, A. I., & Rodrigues, A. C. (2011). Biotecnologia, ambiente e desenvolvimento sustentável. Publindústria.
8. Mantovani, W., Cardoso, A. O., Benassi, R. F., & Subtil, E. L. (2016). Ciência e tecnologia ambiental. UFABC.
9. Parray, J. A., Mahmoud, A. H. A. E., & Sayyed, R. (2021). Soil bioremediation. Wiley-Blackwell.
10. USEPA. (2023). Technology reference guide: Remediation of contaminated sites. U.S. Environmental Protection Agency.

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

1. Patnaik, P. (2010). Handbook of environmental analysis: Chemical pollutants in air, water, soil, and solid wastes. CRC Press.
2. Evans, G. M., & Furlong, J. C. (2011). Environmental Biotech. Wiley-Blackwell.
3. De Nevers, N. (2017). Air pollution control engineering. Waveland Press.
4. Gomes, J. F. P. (2010). Poluição atmosférica: Um manual universitário. Publindústria.
5. Cheremisinoff, P. N. (2019). Handbook of water and wastewater treatment technology. Routledge.
6. Meuser, H. (2013). Soil remediation and rehabilitation. Springer.
7. Ferraz, A. I., & Rodrigues, A. C. (2011). Biotecnologia, ambiente e desenvolvimento sustentável. Publindústria.
8. Mantovani, W., Cardoso, A. O., Benassi, R. F., & Subtil, E. L. (2016). Ciência e tecnologia ambiental. UFABC.
9. Parray, J. A., Mahmoud, A. H. A. E., & Sayyed, R. (2021). Soil bioremediation. Wiley-Blackwell.
10. USEPA. (2023). Technology reference guide: Remediation of contaminated sites. U.S. Environmental Protection Agency.

4.2.17. Observações (PT):
UC obrigatória

4.2.17. Observações (EN):
Mandatory

Mapa III - Trabalho Final de Mestrado

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Trabalho Final de Mestrado

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Master Thesis

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

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

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

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

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):
810.0

4.2.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - OT-45.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:
0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:
30.0

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:
• Ruben Anacoreta de Seabra Elvas Leitão - 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):

O principal objetivo do trabalho final de mestrado (dissertação, projeto ou estágio) consiste em proporcionar aos estudantes o aprofundamento dos seus conhecimentos, capacidades, competências e aptidões no contexto do ciclo de estudos. Especificamente, pretende-se que, no final da tese, os alunos demonstrem: i) um conhecimento mais aprofundado dos métodos usados no tema em estudo; ii) capacidade de contribuir para o desenvolvimento na área em que se insere o tema em estudo; iii) capacidade de usar uma visão holística para, de forma criativa e crítica, identificar, formular e lidar com problemas complexos; iv) capacidade de planejar e usar métodos adequados para realizar as tarefas técnicas e avaliar o seu trabalho; v) capacidade de, de forma crítica, integrar conhecimento; vi) capacidade de apresentar o seu trabalho e discutir as conclusões; vii) ter consciência dos aspetos éticos no desenvolvimento e condução do seu 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):

The main aim of the master's final project (thesis, project, or internship) is to give students the opportunity to deepen their knowledge, skills, competencies, and abilities within the context of the study cycle. Specifically, it is expected that, by the end of the thesis, students will demonstrate: i) a broader understanding of the methods used in the subject under study; ii) the ability to contribute to the development of the field in which the subject is situated; iii) the capacity to adopt a holistic perspective to creatively and critically identify, formulate, and solve complex problems; iv) the ability to plan and utilise appropriate methods to carry out technical tasks and evaluate their work; v) the skill to critically integrate knowledge; vi) the competence to present their work and discuss the conclusions; vii) awareness of ethical considerations in the development and conduct of their work.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Introdução: no que consiste o trabalho e como o assunto irá ser estudado. 2. Revisão da literatura: o que já é conhecido sobre o tema do trabalho. 3. Metodologia: como vai ser abordado o problema. 4. Discussão dos resultados: qual a maior contribuição do trabalho realizado e em que medida é que este contribui para o aumento do conhecimento do tema. 5. Conclusões: quais as implicações do trabalho do ponto de vista teórico/prático e que trabalhos futuros devem ser realizados para aprofundar o conhecimento. 6. Referências. 7. Anexos

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Introduction: What is the work about? Why is this an important subject? How will you analyse the subject? 2. Literature review: What have others said and what evidence have they provided for this subject? 3. Methodology: How will you examine this issue? 4. Discussion of results: What are the main findings of the work? In what ways does this work modify or add to the existing literature? 5. Conclusions: What are the theoretical or policy implications of these findings? What are promising directions for further work on this topic? 6. References. 7. Appendix.

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

O aluno escolhe o seu tema final de mestrado a partir de uma lista de trabalhos disponíveis num dado ano. Para o processo de escolha é fornecido ao aluno uma ficha por trabalho onde consta o tema, o(s) orientador(es), a tipologia de trabalho (dissertação, projeto ou estágio), o local de realização do trabalho, e se estão envolvidas outras entidades, os objetivos a atingir, uma descrição sumária do trabalho com o respetivo plano, a indicação de trabalhos anteriores dos orientadores relacionados com o tema proposto e alguma bibliografia de suporte. O aluno pode propor um trabalho final de mestrado. Estas propostas são analisadas pela Comissão Coordenadora do curso e pelo Conselho Coordenador do DEQ para validar a viabilidade dos trabalhos apresentados. Após as escolhas de um tema por parte do aluno o mesmo segue para aprovação no CTC e homologação do Presidente do ISEL.

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

The student selects their master's final project topic from a list of available projects for a given year. For the selection process, the student receives a form for each project, which includes the topic, supervisor(s), the type of project (thesis, project, or internship), the location where the work will be carried out, and, if other entities are involved, the objectives to be achieved, a brief description of the work with the corresponding plan, an indication of previous work by the supervisors related to the proposed topic, and some supporting bibliography. The student may also propose a master's final project. These proposals are reviewed by the Course Coordinating Committee and the DEQ Coordinating Council to assess the feasibility of the proposed projects. After the student selects a topic, it is submitted for approval by the CTC and ratification by the President of ISEL.

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

O trabalho final de mestrado é desenvolvido de forma independente pelo aluno, sob a supervisão dos seus orientadores. O documento escrito produzido ao final do ciclo de estudos oferece aos alunos a oportunidade de sintetizar os conhecimentos adquiridos nas diversas unidades curriculares que compõem o programa. Este processo incentiva ativamente a autonomia do estudante, promovendo o desenvolvimento do pensamento crítico e de abordagens inovadoras na realização do trabalho final de mestrado. A metodologia enfatiza a aprendizagem independente, a prática reflexiva e a aplicação do conhecimento adquirido de maneira estruturada e rigorosa, promovendo tanto o crescimento intelectual quanto as competências práticas de resolução de problemas.

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

The master's final project is developed independently by the student under the supervision of their tutors. The written document produced at the end of the study cycle offers students the chance to synthesise the knowledge gained from the various curricular units that make up the programme. This process actively encourages student autonomy, fostering the development of critical thinking and innovative approaches in carrying out the master's final project. The methodology highlights independent learning, reflective practice, and the application of acquired knowledge in a structured and rigorous way, promoting both intellectual growth and practical problem-solving skills.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação segue o regulamento geral dos mestrados do ISEL, enquadrado na legislação nacional. A discussão do trabalho é feita numa prova pública perante um júri nomeado pelo CTC e homologado pelo Presidente do ISEL. A prova tem uma duração máxima de 90 minutos, dispondo o aluno de 20 minutos para apresentar o seu trabalho, seguido da discussão, onde o aluno dispõe do mesmo tempo do júri. A avaliação e deliberação final do TFM são efetuadas de acordo com os regulamentos do mestrado.

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation follows the general regulations for master's programs at ISEL, in accordance with national legislation. The defense of the work is conducted as a public examination before a jury appointed by the CTC and ratified by the President of ISEL. The examination has a maximum duration of 90 minutes, with the student allotted 20 minutes to present their work, followed by a discussion in which the student has the same amount of time as the jury. The assessment and final deliberation of the master's final project are carried out in accordance with the master's program regulations.

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 privilegiam um acompanhamento teórico, experimental e metodológico específico de cada Trabalho Final de Mestrado (que poderá ser efetuado nas vertentes Dissertação, Estágio ou Projeto); este acompanhamento é necessário para a elaboração do respetivo relatório final, que se destina a ser apresentado e discutido publicamente.
A coerência entre estas metodologias e os objetivos de aprendizagem da unidade curricular manifesta-se em diversos aspetos. Começando-se pelo acompanhamento personalizado pelos orientadores, permite-se ao estudante desenvolver competências de investigação, análise crítica e resolução de problemas complexos, alinhadas com os objetivos de aprofundamento do conhecimento e aplicação prática.
Em segundo lugar, a elaboração do relatório final promove a síntese e a integração de conhecimentos adquiridos ao longo do ciclo de estudos, fomentando a autonomia e a capacidade de reflexão crítica do aluno.
Finalmente, a defesa pública do trabalho perante um júri contribui para o desenvolvimento de competências de comunicação científica, argumentação e debate, consolidando a aplicação prática dos conhecimentos teóricos adquiridos.
Assim, as metodologias de ensino e avaliação estão totalmente alinhadas com os objetivos de aprendizagem do TFM, promovendo simultaneamente o conhecimento teórico, a prática metodológica e as competências críticas e comunicacionais essenciais para a formação avançada do estudante.

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

The teaching methodologies used focus on theoretical, experimental, and methodological guidance tailored to each Master's Final Project, which may be a Thesis, Internship, or Project. This guidance is essential for preparing the final report, meant to be presented and publicly discussed. The alignment between these methodologies and the learning goals of the course is clear in several ways. Starting with personalised supervision from tutors, students are supported in developing research skills, critical analysis, and the ability to solve complex problems, all in line with aims of deepening knowledge and practical application.
Secondly, the preparation of the final report promotes the synthesis and integration of knowledge acquired throughout the study cycle, fostering the student's autonomy and capacity for critical reflection.
Ultimately, the public presentation of the project before a jury fosters the development of scientific communication, argumentation, and debate skills, strengthening the practical application of the theoretical knowledge gained. Therefore, the teaching and assessment methods are fully aligned with the objectives of the Master's Final Project, simultaneously encouraging theoretical understanding, methodological practice, and the critical and communication skills crucial for the student's advanced training.

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

Específica de acordo com o trabalho final de mestrado. Como apoio inicial:
a) A. Pereira e C. Poupa, Como escrever uma tese, monografia ou livro científico usando o Word. 5ª Edição, Sílabo, 2012.
b) Y. N. Bui, How to write a Master´s Thesis, San Francisco State University, USA 3nd Edition, SAGE Publications Inc, 2019.
c) J. Graustein, How to write an exceptional thesis or dissertation: a step-by step guide from proposal to successful defense, Atlantic Publishing Group Inc, 2014.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):
Specific according to the work of the final master's work. As initial support:
a) A. Pereira e C. Poupa, Como escrever uma tese, monografia ou livro científico usando o Word. 5ª Edição, Sílabo, 2012.
b) Y. N. Bui, How to write a Master´s Thesis, San Francisco State University, USA 3nd Edition, SAGE Publications Inc, 2019.
c) J. Graustein, How to write an exceptional thesis or dissertation: a step-by step guide from proposal to successful defense, Atlantic Publishing Group Inc, 2014.

4.2.17. Observações (PT):
UC obrigatória

4.2.17. Observações (EN):
Mandatory

4.3. Unidades Curriculares (opções)

Mapa IV - Opção A

4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):
Opção A

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):
Option A

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

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

4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):
Semestral

4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):
Semiannual

4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):
162.0

4.3.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - TP-60.0

4.3.6. % Horas de contacto a distância:
0.00%

4.3.7. Créditos ECTS:
6.0

4.3.8. Unidades Curriculares filhas:
- *Modelização de Sistemas - 6.0 ECTS*
- *Tecnologia Alimentar - 6.0 ECTS*
- *Tecnologia de Células Animais - 6.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):
Os estudantes devem escolher uma opção A e outra opção B entre as unidades curriculares de opção até completarem 12 ECTS.

4.3.9. Observações (EN):
Students must select an option A and another option B from the optional course units until they reach a total of 12 ECTS

Mapa IV - Opção B

4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):
Opção B

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):
Option B

4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):
EQB/CE

4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):
CBE/ES

4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):
Semestral

4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):
Semiannual

4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):
162.0

4.3.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - TP-45.0

4.3.6. % Horas de contacto a distância:
0.00%

4.3.7. Créditos ECTS:
6.0

4.3.8. Unidades Curriculares filhas:
- *Biotecnologia na Saúde - 6.0 ECTS*
- *Ciência e Tecnologia de Polímeros - 6.0 ECTS*
- *Combustíveis Sustentáveis - 6.0 ECTS*
- *Integração de Processos - 6.0 ECTS*
- *Química das Superfícies e Sistemas Coloidais - 6.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):
Os estudantes devem escolher uma opção A e outra opção B entre as unidades curriculares de opção até completarem 12 ECTS.

4.3.9. Observações (EN):
Students must select an option A and another option B from the optional course units until they accumulate 12 ECTS.

Mapa IV - Opção C

4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):
Opção C

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):
Option C

4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):
EQB/CE

4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):
CBE/ES

4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):
Semestral

4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):
Semiannual

4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):
324.0

4.3.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - TP-90.0

4.3.6. % Horas de contacto a distância:
0.00%

4.3.7. Créditos ECTS:
12.0

4.3.8. Unidades Curriculares filhas:
- *Genómica Funcional e Bioinformática - 6.0 ECTS*
- *Metrologia - 6.0 ECTS*
- *Processos de Separação Avançados - 6.0 ECTS*
- *Riscos Naturais e Tecnológicos - 6.0 ECTS*
- *Sistemas de Controlo Avançados - 6.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):
Os estudantes devem escolher unidades curriculares da opção C de forma a totalizar 12 ECTS, podendo atingir até 18 ECTS quando a opção D, Livre não estiver disponível nesse ano ou, estando disponível, optarem por unidades da opção C.

4.3.9. Observações (EN):
Students must choose course units from option C so as to total 12 ECTS, and may reach up to 18 ECTS when the option D, Free, is not available that year or, if it is available, they choose course units from option C.

Mapa IV - Opção D

4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):
Opção D

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):
Option D

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

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

4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):
Semestral

4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):
Semiannual

4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):
162.0

4.3.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - TP-45.0

4.3.6. % Horas de contacto a distância:
0.00%

4.3.7. Créditos ECTS:
6.0

4.3.8. Unidades Curriculares filhas:
• Livre - 6.0 ECTS

4.3.9. Observações (PT):
Pode ser disponibilizada ao elenco das UCs de opção uma das áreas científicas do IPL, opção D (Unidade Curricular Livre), a ser aprovada pelos órgãos estatutariamente competentes, podendo os estudantes escolher até completarem 0 a 6 ECTS.

4.3.9. Observações (EN):
One of the scientific areas of IPL, option D (Free Curricular Unit), can be added to the list of optional CUs, subject to approval by the legally designated authorities, and students may select it until they have completed 0 to 6 ECTS.

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
Biotecnologia Avançada	EQB	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-7.5; T-30.0; TP-22.5 AD: PL-0.0; T-0.0; TP-0.0 SD: PL-0.0; T-0.0; TP-0.0	0.00%		Não	6.0

Catálise Aplicada e Reatores	EQB	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-7.5; T-30.0; TP-22.5 AD: PL-0.0; T-0.0; TP-0.0	0.00%		Não	6.0
Métodos de Análise Avançados	EQB	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-6.0; T-24.0; TP-15.0	0.00%		Não	6.0
Modelação e Simulação Numérica em Engenharia	CE:MAT	Semestral 1ºS	162.0	P: T-22.5; TP-22.5	0.00%		Não	6.0
Processos Industriais	EQB	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-7.5; T-30.0; TP-22.5	0.00%		Não	6.0
Design de Produto e Processo	CE	Semestral 2ºS	162.0	P: PL-0.0; T-30.0; TP-15.0	0.00%		Não	6.0
Opção A	EQB	Semestral 2ºS	162.0	P: TP-60.0	0.00%	UC de Opção	Não	6.0
Opção B	EQB/CE	Semestral 2ºS	162.0	P: TP-45.0	0.00%	UC de Opção	Não	6.0
Optimização de Processos	EQB	Semestral 2ºS	162.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Tecnologias Ambientais	EQB	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
Opção C	EQB/CE	Semestral 1ºS	324.0	P: TP-90.0	0.00%	UC de Opção	Não	12.0
Opção D	L	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-45.0	0.00%	UC de Opção	Não	6.0
Organização e Gestão	CT	Semestral 1ºS	162.0	P: T-30.0; TP-15.0	0.00%		Não	6.0
Seminário	CE:EQB	Semestral 1ºS	162.0	P: S-30.0	0.00%		Não	6.0
Trabalho Final de Mestrado	EQB	Semestral 2ºS	810.0	P: OT-45.0	0.00%		Não	30.0
Total: 5								

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 criação da área de Competências Transversais permite a troca de UCs entre cursos do ISEL, oferecendo aos estudantes a oportunidade de ampliar conhecimentos além da sua área, estimulando a interdisciplinaridade e desenvolvendo competências importantes para a sua carreira.
A nova proposta, vai mais longe, ao permitir a integração até 6 ECTS de uma UC livre de qualquer área científica do IPL, mantendo designações comuns e oferecendo aos estudantes excecional flexibilidade para personalizar o percurso académico, alinhando-o com interesses, objetivos profissionais e áreas de especialização.

Dessa forma, a proposta da estrutura curricular do MEQB passa a contemplar os seguintes elementos, organizados por ano e semestre.
1º ano, 1º semestre: 5 UCs obrigatórias num total de 30 ECTS e 270 horas de contato;
Três Unidades Curriculares sofreram alterações de nome e ajustes mais significativos no programa:
i. Matemática Aplicada à Engenharia passou a denominar-se Modelação e Simulação Numérica em Engenharia, reforçando a ênfase nas aplicações à Engenharia Química e Biológica, conforme explicitado no respetivo programa.
ii. Reatores Heterogéneos e Catálise foi renomeada Catálise Aplicada e Reatores, incluindo agora uma componente de catálise homogénea, que não era abordada anteriormente.
iii. Biotecnologia de Células Estaminais foi renomeada Tecnologia de Células Animais (opção), sendo o programa devidamente ajustado para contemplar a manipulação e as aplicações, na área da engenharia biológica, de diferentes tipos de células animais, diferenciadas e não diferenciadas
1º ano, 2º semestre: 3 UCs obrigatórias e 2 UCs opcionais. Dois blocos de opções, um com UCs de 4 horas de contacto (Opção A) e outro com UCs de 3 horas (Opção B), oferecem aos estudantes maior flexibilidade na escolha do perfil que pretendem desenvolver.
2º ano, 1º semestre: 2 UCs obrigatórias e 3 UCs opcionais (Opção C ou D), totalizando 30 ECTS e 210 horas de contacto, proporcionando ainda maior flexibilidade aos estudantes na definição do seu perfil e permitindo-lhes moldar a sua formação de acordo com os interesses e objetivos individuais. Desaparece qualquer referência ao TFM ou às horas dedicadas ao mesmo.
No 2º ano, 1º semestre, é introduzida uma nova unidade curricular, obrigatória, denominada Seminário, com 2 horas de contato, na qual se pretende que os estudantes desenvolvam competências de comunicação científica, de análise crítica e de integração de conhecimentos, promovendo a interação entre colegas e docentes. Constitui uma preparação essencial para a apresentação e defesa de ideias em contextos académicos e profissionais.
TFM: número de ECTS do Trabalho Final de Mestrado (TFM) é reduzido, de modo que a sua realização ocorra exclusivamente no 2.º semestre do 2.º ano, alinhando-se à duração da maioria dos ciclos de estudo de mestrado em Portugal e no estrangeiro. Esta medida pretende facilitar maior mobilidade dos estudantes para a realização do TFM.

4.6. Observações. (EN)

The creation of the Transversal Competencies area enables the exchange of course units across ISEL programs, giving students the opportunity to expand their knowledge beyond their specific field, fostering interdisciplinarity and developing skills important to their careers.
The new proposal goes further by allowing the integration of up to 6 ECTS from a free course unit in any scientific area within IPL, maintaining common designations while offering students exceptional flexibility to personalise their academic path, aligning it with their interests, professional goals, and areas of specialisation.
Thus, the proposed curriculum structure of the MEQB now includes the following elements, organized by year and semester.
1st Year, 1st Semester: 5 compulsory course units totaling 30 ECTS and 270 contact hours.
Three course units have undergone name changes and significant program adjustments:
i. Mathematics Applied to Engineering has been renamed Modeling and Numerical Simulation in Engineering, emphasizing applications in Chemical and Biological Engineering, as detailed in the course syllabus.
ii. Heterogeneous Reactors and Catalysis has been renamed Applied Catalysis and Reactors, now including a component on homogeneous catalysis, which was not previously covered.
iii. Stem Cell Biotechnology has been renamed Animal Cell Technology (elective), with the program adjusted to cover the manipulation and applications of different types of animal cells—both differentiated and undifferentiated—in the field of biological engineering.
1st Year, 2nd Semester: 3 compulsory course units and 2 elective course units. Two elective blocks—one with 4 contact-hour CUs (Option A) and another with 3 contact-hour CUs (Option B)—provide students with greater flexibility in choosing the profile they wish to develop.
2nd Year, 1st Semester: 2 compulsory CUs and 3 elective CUs (Option C or D), totaling 30 ECTS and 210 contact hours, offering even greater flexibility for students to define their profile and tailor their training according to individual interests and goals. Any reference to the Master's Thesis (TFM) or its associated hours is removed.
A new compulsory course, Seminar, is introduced in the 2nd year, 1st semester, with 2 contact hours. This course aims to develop students' scientific communication skills, critical analysis, and knowledge integration, promoting interaction between peers and faculty. It serves as essential preparation for presenting and defending ideas in academic and professional contexts.
Master's Thesis (TFM): The ECTS for the TFM are reduced, so that it is carried out exclusively in the 2nd semester of the 2nd year, aligning with the duration of most master's programs in Portugal and abroad. This change aims to facilitate greater student mobility for completing the TFM.

5. Pessoal Docente

5.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos.

• Ruben Anacoreta de Seabra Elvas Leitão

• Sérgio Jorge Pereira da Costa

5.2. Pessoal docente do ciclo de estudos

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
Sónia Alexandra de Almeida Martins	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Bioquímica (Biotecnologia)	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Magda Sofia Soares de Carvalho Cardoso Nobre Semedo	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Biotecnologia e Biociências	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Rita Isabel Dias Pacheco	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Bioquímica	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Angela Martins Nunes	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
Maria Paula Alves Robalo	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Química	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
José Augusto Paixão Coelho	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
Alexandra Isabel Martins Paulo da Costa	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Química	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Isabel Maria da Silva João	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia e Gestão Industrial	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
João Miguel Alves da Silva	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
José Valério do Nascimento Palmeira	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
Nelson Alberto Frade da Silva	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Química	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Hugo Filipe Félix Antunes da Silva	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Química	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Manuel José de Matos	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
José Leonel Linhares da Rocha	Professor Coordenador 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
Rui Manuel Gouveia Filipe	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Eng. Química	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Elisabete Clara Bastos Alegria	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Química	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Luís Miguel Minhalma	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
Ruben Anacoreta de Seabra Elvas Leitão	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Química (Química-Física)	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
Ana Maria Garcia Henriques Barreiros Joanaz de Melo	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia Química, especialidade Engenharia Bioquímica	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Sérgio Jorge Pereira da Costa	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia Química e Bioquímica	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida OrcID
António Victor Carreira Oliveira	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre 340 - Economia e Gestão de Ciência e Tecnologia	Outro vínculo	Sim Engenharia de Segurança	50	Ficha Submetida OrcID
Diogo do Espírito Santo Nogueira	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Bioengenharia	Outro vínculo		50	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
					Total: 2100	

5.2.1. Ficha curricular do docente

5.2.1.1. Dados Pessoais - Sónia Alexandra de Almeida Martins

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Bioquímica (Biotecnologia)

Área científica deste grau académico (EN)

Biochemistry (Biotechnology)

Ano em que foi obtido este grau académico

2006

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Ciências – Universidade de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

2F17-581A-D4F8

Orcid

0000-0002-1874-0192

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Sónia Alexandra de Almeida Martins

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
GeoBioSciences GeoTechnologies and GeoEngineering	Bom	NOVA.ID.FCT - Associação para a Inovação e Desenvolvimento da FCT	Outro	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Sónia Alexandra de Almeida Martins

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1998	Licenciatura	Engenharia Química Industrial	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa – Instituto Politécnico de Lisboa	15

5.2.1.4. Formação pedagógica - Sónia Alexandra de Almeida Martins

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Sónia Alexandra de Almeida Martins

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Microbiologia Aplicada (25/26)	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica; Licenciatura em Engenharia Biomédica	91.5	66.0	12.0	13.5					
Microbiologia Aplicada (26/27)	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica Licenciatura em Engenharia Biomédica	91.5	66.0	12.0	13.5					
Biotecnologia (25/26)	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	57.0	21.0	21.0	15.0					
Biotecnologia (26/27)	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	57.0	21.0	21.0	15.0					
Bioquímica (25/26)	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	42.0	22.5	19.5						
Bioquímica (26/27)	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	42.0	22.5	19.5						
Bioquímica B (25/26)	Licenciatura em Engenharia Biomédica	30.0			30.0					
Bioquímica B (26/27)	Licenciatura em Engenharia Biomédica	30.0			30.0					
Biotecnologia Avançada (25/26)	Mestrado em Engenharia Química e Biológica	30.0	18.0	12.0						
Biotecnologia Avançada (26/27)	Mestrado em Engenharia Química e Biológica	28.0	15.0	13.0						
Processos Industriais (25/26)	Mestrado em Engenharia Química e Biológica	10.0	6.0	4.0						
Laboratórios de Engenharia Biológica 2 (25/26)	Mestrado em Engenharia Química e Biológica	12.0			12.0					
Biotecnologia de Células Estaminais (25/26)	Mestrado em Engenharia Química e Biológica	26.0	14.0	12.0						
Tecnologia de Células Animais (26/27)	Mestrado em Engenharia Química e Biológica	22.5	15.0	7.5						
Biotecnologia na Saúde (26/27)	Mestrado em Engenharia Química e Biológica	22.5	15.0	7.5						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Magda Sofia Soares de Carvalho Cardoso Nobre Semedo

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Biotecnologia e Biociências

Área científica deste grau académico (EN)

Biotechnology and Biosciences

Ano em que foi obtido este grau académico

2015

Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Superior Técnico - Universidade de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

9C11-BD02-C77F

Orcid

0000-0001-6330-2899

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Magda Sofia Soares de Carvalho Cardoso Nobre

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
GeoBioSciences GeoTechnologies and GeoEngineering	Bom	NOVA.ID.FCT - Associação para a Inovação e Desenvolvimento da FCT	Outro	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Magda Sofia Soares de Carvalho Cardoso Nobre Semedo

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2015	Doutoramento	Biotecnologia e Biociências	Instituto Superior Técnico – Universidade de Lisboa Instituto	Aprovado com Distinção
2008	Mestrado	Química Analítica Aplicada	Faculdade de Ciências – Universidade de Lisboa	Muito Bom
1998	Licenciatura	Engenharia Química Industrial	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa – Instituto Politécnico de Lisboa	13
1996	Bacharelato	Engenharia Química	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa – Instituto Politécnico de Lisboa	13

5.2.1.4. Formação pedagógica - Magda Sofia Soares de Carvalho Cardoso Nobre Semedo

Formação pedagógica relevante para a docência
Curso Staff Development Programme for Excellence in Teaching and Learning (PETL), promovido pela UNESCO Chair in Problem Based Learning in Engineering Education, em parceria com o ISEL, Março a Julho 2010, Excellence Achieved.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Magda Sofia Soares de Carvalho Cardoso Nobre Semedo

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Microbiologia Aplicada (2025/26)	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	27.0			27.0					
Microbiologia Aplicada (2026/27)	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	27.0			27.0					
Biotecnologia (2025/26)	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	78.0	24.0	24.0	30.0					
Biotecnologia (2026/27)	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	75.0	30.0	15.0	30.0					
Bioquímica (2025/26)	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	21.0			21.0					
Bioquímica (2026/27)	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	10.0			10.0					
Terapias Médicas Avançadas (2025/26)	Licenciatura em Engenharia Biomédica	62.0	15.0	5.0	42.0					
Terapias Médicas Avançadas (2026/27)	Licenciatura em Engenharia Biomédica	37.5	10.0	5.0	22.5					
Biotecnologia Avançada (2025/26)	Mestrado em Engenharia Química e Biológica	30.0	18.0	12.0						
Biotecnologia Avançada (2026/27)	Mestrado em Engenharia Química e Biológica	24.5	15.0	9.5						
Laboratórios de Engenharia Biológica 1 (2025/26)	Mestrado em Engenharia Química e Biológica	15.0			15.0					
Laboratórios de Engenharia Biológica 2	Mestrado em Engenharia Química e Biológica	15.0			15.0					
Biotecnologia de Células Estaminais (2025/26)	Mestrado em Engenharia Química e Biológica	26.0	14.0	12.0						
Engenharia Genética e Diagnóstico Molecular (2025/26)	Mestrado em Engenharia Biomédica	26.2	11.2	7.5	7.5					
Tecnologia de Células Animais (2026/27)	Mestrado em Engenharia Química e Biológica	30.0	15.0	7.5	7.5					
Genómica Funcional e Bioinformática (2026/27)	Mestrado em Engenharia Química e Biológica	20.0	12.5	7.5						
Genética Humana e Diagnóstico Molecular em Engenharia Biomédica (2026/27)	Mestrado em Engenharia Biomédica	23.2	11.2	4.5	7.5					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Rita Isabel Dias 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)

Bioquímica

Área científica deste grau académico (EN)

Biochemistry

Ano em que foi obtido este grau académico

2005

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

9F13-D310-B5A3

Orcid

0000-0001-5192-3006

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Rita Isabel Dias Pacheco

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Química Estrutural	Muito Bom	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL/IPL)	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Rita Isabel Dias Pacheco

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1997	Licenciatura	Bioquímica	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	16/20

5.2.1.4. Formação pedagógica - Rita Isabel Dias Pacheco

Formação pedagógica relevante para a docência
Innovation for Teaching- Institute for Professional Development – IDP- ICE of the University of Barcelona, 10 horas, 7 a 16 fevereiro de 2022
Curso de Mestrado em Bioinformática e Biologia Computacional, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 60 ECTS, 2017/2018

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Rita Isabel Dias Pacheco

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Licença Sabática 1º sem 2025/2026	n°4 do artº 36° do DL n° 207/2009	0.0								
Processos de Separação Avançados (1º sem 2026/2027)	Mestrado Engª Química e Biológica	15.0	10.0	5.0						
Genómica Funcional e Bioinformática (1º sem 2026/2027)	Mestrado Engª Química e Biológica	45.0	30.0	15.0						
Biotecnologia Avançada (1º sem 2026/2027)	Mestrado Engª Química e Biológica	7.5	0.0	0.0	7.5					
Biotecnologia na Saúde (2º sem 2026/2027)	Mestrado Engª Química e Biológica	22.5	15.0	7.5	0.0					
Bioquímica (2º sem 2025/2026)	Licenciatura Engª Química e Biológica	63.0	22.5	19.5	21.0					
Bioquímica (2º sem 2026/2027)	Licenciatura Engª Química e Biológica	47.5	22.5	15.0	10.0					
Processos de Separação II (1º sem 2026/2027)	Licenciatura Engª Química e Biológica	22.5	6.0	6.0	10.5					
Biologia Celular e Molecular (1º sem 2026/2027)	Licenciatura Engª Biomédica	60.0	45.0		15.0					
Bioquímica B (2º sem 2025/2026)	Licenciatura Engª Biomédica	60.0	30.0	15.0	15.0					
Bioquímica B (2º sem 2026/2027)	Licenciatura Engª Biomédica	49.5	22.5	15.0	12.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Angela Martins Nunes

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)

Chemical Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2007

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Lisboa - Instituto Superior Técnico

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

781F-79D3-9070

Orcid

0000-0003-1637-478X

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Angela Martins Nunes

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Química Estrutural	Muito Bom	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL/IPL)	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Angela Martins Nunes

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2000	Mestre	Química Física dos Materiais	Universidade de Lisboa - Faculdade de Clências	Muito Bom
1997	Licenciatura	Engenharia Química Industrial	Instituto Politécnico de Lisboa - Instituto Superior de Engenharia de Lisboa	15 valores

5.2.1.4. Formação pedagógica - Angela Martins Nunes

Formação pedagógica relevante para a docência
Excellence in Teaching and Learning, UNESCO Chair in Problem Based Learning (PBL)"

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Angela Martins Nunes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Reatores Heterogéneos e Catálise (25/26)	1º Ciclo Licenciatura	96.0	36.0	24.0	36.0					
Laboratórios de Engenharia Química 1 (25/26)	2º Ciclo Mestrado	9.0			9.0					
Processos Industriais (25/26)	2º Ciclo Mestrado	15.5	9.5	6.0	0.0					
Química Física (25/26)	1º Ciclo Licenciatura	60.0	30.0		30.0					
Termodinâmica (25/26)	1º Ciclo Licenciatura	48.0			48.0					
Combustíveis Sustentáveis (25/26)	2º Ciclo Mestrado	45.0	45.0							
Iniciação à Investigação e Desenvolvimento (25/26)	1º Ciclo Licenciatura	36.0			36.0					
Catálise Aplicada e Reatores (26/27)	2º Ciclo Mestrado	43.0	21.0	14.5	7.5					
Processos Industriais (26/27)	2º Ciclo Mestrado	16.0	9.5	6.5	0.0					
Química Física (26/27)	1º Ciclo Licenciatura	60.0	30.0		30.0					
Termodinâmica (26/27)	1º Ciclo Licenciatura	48.0	0.0	0.0	48.0					
Combustíveis Sustentáveis (26/27)	2º Ciclo Mestrado	45.0	45.0							
Iniciação à Investigação e Desenvolvimento (26/27)	1º Ciclo Licenciatura	36.0			36.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria Paula Alves Robalo

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Coordenador ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Química

Área científica deste grau académico (EN)

Chemistry

Ano em que foi obtido este grau académico

1993

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

E11C-A704-9C18

Orcid

0000-0002-8200-6910

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 Paula Alves Robalo

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Química Estrutural	Muito Bom	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL/IPL)	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria Paula Alves Robalo

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1986	Licenciatura	Química	Faculdade de Ciências/ Universidade de Lisboa	16
1983	Bacharelato	Química	Faculdade de Ciências/ Universidade de Lisboa	13

5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria Paula Alves Robalo

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria Paula Alves Robalo

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Métodos de Análise Avançada (2025-2026)	Mestrado em Engenharia Química e Biológica	15.0	7.5	7.5						
Biomateriais (2025-2026)	Licenciatura em Engenharia Biomédica	45.0	30.0	15.0						
Ciência dos Materiais (2025-2026)	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	90.0	60.0	30.0						
Química Inorgânica (2025-2026)	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	40.5	34.5	6.0						
Métodos de Análise Avançada (2026-2027)	Mestrado em Engenharia Química e Biológica	16.0	8.0	5.0	3.0					
Biomateriais (2026-2027)	Licenciatura em Engenharia Biomédica	45.0	30.0	15.0						
Catálise Aplicada e Reatores (2026-2027)	Mestrado em Engenharia Química e Biológica	17.0	9.0	8.0						
Ciência dos Materiais (2026-2027)	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	45.0	30.0	15.0						
Química Inorgânica (2026-2027)	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	40.5	34.5	6.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - José Augusto Paixão Coelho

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

1996

Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

D716-31DF-8371

Orcid

0000-0001-8118-0864

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 Augusto Paixão Coelho

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Química Estrutural	Muito Bom	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL/IPL)	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - José Augusto Paixão Coelho

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1987	Licenciatura em Química (5 anos)	Química	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	Bom (15/20 valores)

5.2.1.4. Formação pedagógica - José Augusto Paixão Coelho

Formação pedagógica relevante para a docência
Certificado de registo de formador nº. CCPFC/RFO 06077/98, pelo Conselho Científico Pedagógico da Formação Contínua.
Certificado de aptidão profissional nº. EDF 8390/98 DL, pelo Sistema Nacional de Certificação Profissional, Ministério do Trabalho e Solidariedade

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - José Augusto Paixão Coelho

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Química-Física (25/26)	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	42.0	0.0	30.0	12.0					
Métodos de Análise Avançados (25/26)	Mestrado em Engenharia Química e Biológica	15.0	15.0							
Laboratórios de Engenharia Química 1 (25/26)	Mestrado em Engenharia Química e Biológica	12.0	0.0		12.0					
Riscos Naturais e Tecnológicos (25/26)	Mestrado em Engenharia Química e Biológica	34.0	22.0		12.0					
2º semestre 2025/2026	n°4 do artº 36° do DL n° 207/2009	0.0								
1º semestre (26/27)	n°4 do artº 36° do DL n° 207/2009	0.0								
Combustíveis Sustentáveis (26/27)	Mestrado em Engenharia Química e Biológica e Mestrado em Engenhara da Qualidade e Ambiente	45.0	30.0	15.0						
Química das Superfícies e Sistemas Coloidais (26/27)	Mestrado em Engenharia Química e Biológica	45.0	30.0	15.0						
Termodinâmica (26/27)	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	52.5	30.0	22.5						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Alexandra Isabel Martins Paulo da Costa

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Química

Área científica deste grau académico (EN)

Chemistry

Ano em que foi obtido este grau académico

2010

Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa / Higher Technical Institute, University of Lisbon

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

4212-F7BF-D971

Orcid

0000-0002-5518-6506

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Alexandra Isabel Martins Paulo da Costa

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Chemistry Research Center - Vila Real	Excelente	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Alexandra Isabel Martins Paulo da Costa

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2001	Mestrado	Química Orgânica Tecnológica	Faculdade de Ciências e Tecnologia - Universidade Nova de Lisboa	Muito Bom
1995	Licenciatura	Engenharia Química Industrial	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa/Instituto Politécnico de Lisboa	Catorze/Vinte
1991	Bacharelato	Engenharia Química	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa/Instituto Politécnico de Lisboa	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Alexandra Isabel Martins Paulo da Costa

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Alexandra Isabel Martins Paulo da Costa

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Processos Industriais	Mestrado em Engenharia Química e Biológica	20.0	12.0	8.0						
Técnicas Laboratoriais	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	40.0			40.0					
Química Inorgânica	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	60.0			60.0					
Química Orgânica	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	36.0			36.0					
Química Orgânica Geral	Licenciatura em Engenharia Biomédica	62.0	24.0	8.0	30.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Isabel Maria da Silva João

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 Industrial

Área científica deste grau académico (EN)

Industrial Engineering and Management

Ano em que foi obtido este grau académico

2009

Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Superior Técnico - Universidade Técnica 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

C416-F221-D47C

Orcid

0000-0002-8690-1584

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 da Silva João

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centre for Management Studies of Instituto Superior Técnico	Excelente	Associação do Instituto Superior Técnico para a Investigação e o Desenvolvimento	Outro	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Isabel Maria da Silva João

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2001	Mestrado	Gestão e Qualidade de Materiais	Faculdade de Ciencias e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa - NOVA FCT	Muito Bom
1991	Licenciatura	Engenharia Quimica	Instituto Superior Técnico - Universidade Técnica de Lisboa	13

5.2.1.4. Formação pedagógica - Isabel Maria da Silva João

Formação pedagógica relevante para a docência
Curso de "Formação Pedagógica de Formadores" em junho e julho de 2002. O referido curso está homologado pelo Instituto do Emprego e Formação Profissional e teve a duração de 110 horas
Ação de formação intitulada "Essentials of Learner -Centered Teaching", held at the 1st International Conference of the Portuguese Society for Engeneering Education, ISEP, dias 31 de outubro e 1 de novembro de 2013
Ação de formação "Qualidade no ensino superior: estratégias e indicadores" - realização pela Comissão sectorial 11 do IPQ, realizado no Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna a 21 de outubro de 2015
Ação de formação sobre a Avaliação Externa de Escolas – terceiro ciclo, realizada pela Inspeção Geral de Educação e Ciência (IGEC) nos dias 11 e 12 de dezembro de 2019 com a duração de 12 horas.
Formação de Peritos Externos responsáveis pelos processos de verificação EQAVET com a designação "Garantia da Qualidade na Educação e Formação Profissional (EFP) em alinhamento com o quadro EQAVET que decorreu a 17 de janeiro de 2020
Ação de formação "Making classes more interactive with Team Based Learning" que decorreu no CISPEE 2021
Ação de formação "Design Thinking for Pedagogical Innovation que decorreu no CISPEE 2021, junho 2021
Ação de formação designada Encontro Virtual Educa Connect, que ocorreu online de 21 a 23 de julho de 2020
Ação de formação pedagógica "Flipped Learning: um inicio" que se realizou no dia 12 de novembro de 2022 no ISEL, com a duração de 2 horas
Ação de formação pedagógica "Feedback Pedagógico como ferramenta para o sucesso" que se realizou no dia 7 de março de 2023 no ISEL, com a duração de 2 horas
Ação de formação pedagógica "Debates em sala de aula: Estratégias facilitadoras" que se realizou no dia 24 de janeiro de 2023 no ISEL, com a duração de 2 horas
Curso de Inteligência Artificial para professores Universitários. O curso teve a duração de 7 semanas num total de 18 horas síncronas (16 de maio a 4 julho de 2024). O curso foi concebido para capacitar docentes universitários na aplicação prática de ferramentas de inteligência artificial generativa (IAG) em contexto educativo e de investigação.
Curso Avançado de Competências Digitais para professores do ensino Superior - total de 60 horas - 30 horas sincronas e 30 horas assincronas. O curso é compreendido por um total de 5 modulos com 12 horas por modulo - 6 horas sincronas e seis horas assincronas. O curso decorreu de julho a novembro de 2025

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Isabel Maria da Silva João

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Técnicas avançadas da Qualidade (25-26)	Mestrado em Engenharia da Qualidade e Ambiente	20.0	10.0	10.0						
Métodos de Controlo e Gestao da Qualidade (25-26)	Mestrado em Engenharia da Qualidade e Ambiente	30.0	10.0	20.0						
Empreendedorismo (25-26)	Mestrados (MEB, MMAI, MEIM)	28.0	14.0	14.0						
Gestão da Informação e Sistemas de Apoio á Decisão (25-26)	Mestrado em Engenharia da Qualidade e Ambiente	45.0	45.0							
Gestão de Operações (25-26)	Licenciatura em Engenharia Quimica e Biologica	45.0	22.5	22.5						
Tecnicas Avançadas da Qualidade (previsão 26-27)	Mestrado em Engenharia da Qualidade e Ambiente	20.0	10.0	10.0						
Metodos de Controlo e Gestão da Qualidade (previsão 26-27)	Mestrado em Engenharia da Qualidade e Ambiente	30.0	10.0	20.0						
Empreendedorismo (previsão 26-27)	Mestrados (MEB, MMAI, MEIM)	28.0	14.0	14.0						
Design de Produto e Processo (previsto 26-27)	Mestrado em Engenharia da Qualidade e Ambiente; Mestrado em Engenharia Quimica e Biológica	27.0	18.0	9.0						
Analise de Decisão para o Desenvolvimento Sustentável (previsão 26-27)	Mestrado em Engenharia da Qualidade e Ambiente	45.0	15.0	30.0						
Gestão de Operações (previsão 26-27)	Licenciatura em Engenharia Quimica e Biologica	45.0	22.5	22.5						
Design de Produto e Processo (25-26)	Mestrado em Engenharia da Qualidade e Ambiente; Mestrado em Engenharia Quimica e Biológica	27.0	27.0							

5.2.1.1. Dados Pessoais - João Miguel Alves da Silva

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor 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

1994

Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Superior Técnico / Universidade de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

3D1F-BD3A-4A9D

Orcid

0000-0003-1244-6483

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 Miguel Alves da Silva

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Química Estrutural	Muito Bom	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL/IPL)	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João Miguel Alves da Silva

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1990	Licenciatura	Engenharia Química	Instituto Superior Técnico / Universidade de Lisboa	15/20

5.2.1.4. Formação pedagógica - João Miguel Alves da Silva

Formação pedagógica relevante para a docência
Curso de Inteligência Artificial para Professores Universitários - duração 7 semanas com 18h síncronas, Professores do Futuro, Miles in the sky, , julho 2024
Curso Avançado de Competências Digitais para Docentes do Ensino Superior (2ª edição)- Inov@U, Centro de Excelência de Inovação Pedagógica de Lisboa, 60h (30 h síncronas e 30h assíncronas), junho-novembro 2025.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - João Miguel Alves da Silva

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Monitorização e Tratamento de Poluentes Atmosféricos (2025-26)	Mestrado em Engenharia da Qualidade e Ambiente	45.0	30.0	15.0						
Técnicas Avançadas da Qualidade (2025-26)	Mestrado em Engenharia da Qualidade e Ambiente	40.0	20.0	20.0						
Projeto 1 (2025-26)	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	15.0	8.0	7.0						
Laboratórios de Engenharia Química I (2025-26)	Mestrado Engenharia Química e Biológica	12.0			12.0					
Modelização de Sistemas (2025-26)	Mestrado Engenharia Química e Biológica	60.0	30.0	30.0						
Modelização e Simulação de Processos (2025-26)	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	69.0	12.0	34.5	22.5					
Design de Produto e Processos (2025-26)	Mestrado Engenharia Química e Biológica e Mestrado em Engenharia da Qualidade e Ambiente	18.0	18.0							
Projeto 2 (2025-26)	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	10.0	4.0	6.0						
Monitorização e Tratamento de Poluentes Atmosféricos (2026-27 previsão)	Mestrado em Engenharia da Qualidade e Ambiente	30.0	15.0	15.0						
Técnicas Avançadas da Qualidade (2026-27 previsão)	Mestrado em Engenharia da Qualidade e Ambiente	40.0	20.0	20.0						
Modelização e Simulação de Processos (2026-27 previsão)	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	60.0	6.0	30.0	24.0					
Modelização de Sistemas (2026-27 previsão)	Mestrado Engenharia Química e Biológica	60.0	30.0	30.0						
Design Produto e Processos (2026-27 previsão)	Mestrado Engenharia Química e Biológica e Mestrado em Engenharia da Qualidade e Ambiente	15.0	9.0	6.0						
Projeto (2026-27 previsão)	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	10.0	5.0	5.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - José Valério do Nascimento Palmeira

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)

Chemical Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2015

Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Superior Técnico

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

5614-30FC-5CA4

Orcid

0000-0001-9930-129X

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 Valério do Nascimento Palmeira

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - José Valério do Nascimento Palmeira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2009	Mestrado em Instrumentação, Manutenção Industrial e Qualidade (pré-Bolonha)	Engenharia Mecânica	Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade NOVA de Lisboa (FCT NOVA)	17/20 (parte curricular) e Muito bom por unanimidade (dissertação tese)
1998	Licenciatura em Engenharia Quimica	Engenharia Química	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa	15/20
1995	Bacharelato em Engenharia Química	Engenharia Química	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa	14/20

5.2.1.4. Formação pedagógica - José Valério do Nascimento Palmeira

Formação pedagógica relevante para a docência
"Staff Development Programme for Excellence in Teaching and Learning", UNESCO, 2011

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - José Valério do Nascimento Palmeira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Reatores Químicos e Biológicos	1º (LEQB)	64.0	32.0	32.0						
Computação e Programação	1º (LEQB)	19.5			19.5					
Projeto 1	1º (LEQB)	10.0	5.0	5.0						
Projeto 2	1º (LEQB)	16.0	8.0	8.0						
Integração de Processos	2º (Mestrado em Engenharia Química e Biológica)	45.0	22.5	22.5						
Processos de Separação Avançados	2º (Mestrado em Engenharia Química e Biológica)	21.0	10.5	10.5						
Modelização Ambiental	2º (Mestrado em Ambiente e Qualidade)	40.0	10.0	30.0						
Laboratórios de Engenharia Química	2º (Mestrado em Engenharia Química e Biológica)	45.0			45.0					
Sustentabilidade Energética	2º (Mestrado em Ambiente e Qualidade)	22.5	22.5							

5.2.1.1. Dados Pessoais - Nelson Alberto Frade da Silva

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Química

Área científica deste grau académico (EN)

Chemistry

Ano em que foi obtido este grau académico

2016

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa / Faculty of Sciences of the University of Lisbon

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

5F12-4509-C41E

Orcid

0000-0001-8646-1227

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Nelson Alberto Frade da Silva

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Química Estrutural	Muito Bom	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL/IPL)	Institucional/Subsidiária/Polo	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Nelson Alberto Frade da Silva

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2003	Mestrado	Eletroquímica Aplicada	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	Muito Bom
1998	Licenciatura	Engenharia Química Industrial	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa	15,0 valores
1995	Bacharelato	Engenharia Química	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa	15,0 valores

5.2.1.4. Formação pedagógica - Nelson Alberto Frade da Silva

Formação pedagógica relevante para a docência
Formador certificado no Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua (CCPFC), com o registo CCPFC/RFO-23253/08, para as seguintes áreas e domínios: A12 (Ciências Físico-Químicas), A48 (Química) e A56 (Técnicas de Laboratório).

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Nelson Alberto Frade da Silva

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Análise Química (1º Semestre Letivo 2025-2026)	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	60.0			60.0					
Análise Química (Previsão para o 1º Semestre Letivo 2026-2027)	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	48.0			48.0					
Reatores Químicos e Biológicos (1º Semestre Letivo 2025-2026)	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	37.5			37.5					
Reatores Químicos e Biológicos (Previsão para o 1º Semestre Letivo 2026-2027)	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	45.0			45.0					
Processos de Separação II (1º Semestre Letivo 2025-2026)	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	7.0			7.0					
Processos de Separação II (Previsão para o 1º Semestre Letivo 2026-2027)	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	7.0			7.0					
Laboratórios de Engenharia Biológica 1 (1º Semestre Letivo 2025-2026)	Mestrado em Engenharia Química e Biológica	15.0			15.0					
Métodos de Análise Avançados (1º Semestre Letivo 2025-2026)	Mestrado em Engenharia Química e Biológica	15.0	7.5	7.5	0.0					
Métodos de Análise Avançados (Previsão para o 1º Semestre Letivo 2026-2027)	Mestrado em Engenharia Química e Biológica	16.0	8.0	5.0	3.0					
Nanotecnologia e Biossensores (1º Semestre Letivo 2025-2026)	Mestrado em Engenharia Biomédica	45.0	22.5	22.5						
Nanotecnologia e Biossensores (Previsão para o 2º Semestre Letivo 2026-2027)	Mestrado em Engenharia Biomédica	45.0	22.5	22.5						
2º Semestre Letivo 2025-2026	Dispensa de serviço docente: Em Licença Sabática nos termos do artigo 36.º do Decreto-Lei n.º 207/2009 de 31 de agosto	0.0								
Estatística e Quimiometria (Previsão para o 2º Semestre Letivo 2026-2027)	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	13.0	6.5	6.5						
Bioanálises	Licenciatura em Engenharia Biomédica	42.5	30.0	12.5						
Bíoquimica B	Licenciatura em Engenharia Biomédica	1.5			1.5					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Hugo Filipe Félix Antunes da Silva

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Química

Área científica deste grau académico (EN)

Chemistry

Ano em que foi obtido este grau académico

2015

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

6818-3503-7D60

Orcid

0000-0003-1585-9099

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Hugo Filipe Félix Antunes da Silva

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Química Estrutural	Muito Bom	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL/IPL)	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Hugo Filipe Félix Antunes da Silva

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2006	Mestrado	Química Analítica Aplicada	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	Muito Bom
2007	Pós-Graduação	Gestão da Qualidade e da Segurança Alimentar	Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias e FIPA – Federação das Indústrias Portuguesas Agro-Alimentares	18,0 valores
2000	Licenciatura	Engenharia Química Ramo Ambiente e Qualidade	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa	15,0 valores

5.2.1.4. Formação pedagógica - Hugo Filipe Félix Antunes da Silva

Formação pedagógica relevante para a docência
Curso "Staff Development Programme for Excellence in Teaching and Learning", ministrado pela UNESCO, Chair in Problem Based Learning in Engineering Education em parceria com o Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, realizado entre março de 2010 e julho de 2010, com a classificação final de Excelente.
Formador certificado no Conselho Cientifico-Pedagógico da Formação Continua (CCPFC), no âmbito da formação contínua de professores com o registo CCPFC/RFO – 23238/08 desde 27 de outubro de 2008, nas áreas: Ciências Físico-Químicas (A116), Química (A159), Técnicas de laboratório (A169), Ciências do Ambiente e Gestão da Qualidade e da Segurança Alimentar.
Certificado de Aptidão Profissional de Formador n.º EDF 417152/2006 DL emitido a 25/09/2006

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Hugo Filipe Félix Antunes da Silva

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Técnicas Laboratoriais - 1º Semestre Letivo 2025-2026	Licenciatura Engenharia Química e Biológica	56.0			56.0					
Análise Química - 1º Semestre Letivo 2025-2026	Licenciatura Engenharia Química e Biológica	90.0	60.0	30.0						
Metrologia - 1º Semestre Letivo 2025-2026	Mestrado Engenharia da Qualidade e Ambiente	47.0	39.0		6.0					2.0
Bioanálises - 2º Semestre Letivo 2025-2026	Licenciatura em Engenharia Biomédica	90.0	30.0	15.0	45.0					
Tecnologias Ambientais - 2º Semestre Letivo 2025-2026	Mestrado Engenharia Química e Biológica	47.0	30.0	15.0						2.0
Técnicas Laboratoriais - Previsão 1º Semestre Letivo 2026-2027	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	84.0			84.0					
Análise Química - Previsão 1º Semestre Letivo 2026-2027	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	138.0	60.0	30.0	48.0					
Metrologia - Previsão 1º Semestre Letivo 2026-2027	Mestrado Engenharia da Qualidade e Ambiente	45.0	39.0		6.0					
Previsão -2º Semestre Letivo 2026-2027	Pedido de Sabática nos termos do n.º 4 do artigo 36.º do Decreto-Lei n.º 207/2009 de 31 de agosto-	0.0								

5.2.1.1. Dados Pessoais - Manuel José de Matos

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

2001

Instituição que conferiu este grau académico

IST – Universidade Técnica 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

2E14-6146-CC46

Orcid

0000-0002-5240-8070

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Manuel José de Matos

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Instituto de Telecomunicações	Excelente	Instituto de Telecomunicações	Outro	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Manuel José de Matos

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1988	Licenciatura em Engenharia Química	Engenharia Química	IST – Universidade Técnica de Lisboa	15/20

5.2.1.4. Formação pedagógica - Manuel José de Matos

Formação pedagógica relevante para a docência
Membro do Conselho Científico do IAVE - Instituto de Avaliação Educativa. O IAVE é o Instituto Nacional responsável pelos Exames Nacionais de acesso ao Ensino Superior e toda a restante avaliação do ensino nacional não superior.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Manuel José de Matos

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Em licença Sabática	Todos	0.0								

5.2.1.1. Dados Pessoais - José Leonel Linhares da Rocha

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

Área científica deste grau académico (EN)

Mathematics

Ano em que foi obtido este grau académico

2004

Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Superior Técnico

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

6A13-4D5A-BABA

Orcid

0000-0001-8053-6822

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 Leonel Linhares da Rocha

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centre of Statistics and its Applications	Muito Bom	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - José Leonel Linhares da Rocha

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2022	Agregado	Matemática	Universidade Nova de Lisboa	Aprovado por unanimidade
1998	Mestre	Matemática	IST- Universidade de Lisboa	Aprovado por unanimidade
1994	Licenciado	Matemática	Universidade dos Açores	

5.2.1.4. Formação pedagógica - José Leonel Linhares da Rocha

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - José Leonel Linhares da Rocha

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Temas de Matemática (SI)	Licenciatura em Matemática Aplicada à Tecnologia e à Empresa	0.0								0.0
Temas de Matemática (SV)	Licenciatura em Matemática Aplicada à Tecnologia e à Empresa	0.0								0.0
Estágio/Projeto (SI)	Mestrado em Matemática Aplicada para a Indústria	100.0							100.0	
Grafos e Redes	Mestrado em Matemática Aplicada para a Indústria	67.0		67.0						
Estágio/Projeto (SV)	Licenciatura em Matemática Aplicada à Tecnologia e à Empresa	100.0							100.0	
Estágio/Projeto (SV)	Licenciatura em Matemática Aplicada à Tecnologia e à Empresa	100.0							100.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Rui Manuel Gouveia Filipe

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)

Eng. Química

Área científica deste grau académico (EN)

Chemical Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2009

Instituição que conferiu este grau académico

IST- UTL

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

5614-1790-85E3

Orcid

0000-0002-7093-316X

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Rui Manuel Gouveia Filipe

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Center for Natural Resources and Environment	Muito Bom	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Rui Manuel Gouveia Filipe

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1999	Mestre	Eng. Sanitária	FCT - UNL	Muito bom por Unanimidade
1993	Licenciado	Eng. Química	ISEL	14

5.2.1.4. Formação pedagógica - Rui Manuel Gouveia Filipe

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Rui Manuel Gouveia Filipe

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Instrumentação e Controlo de Processos	Licenciatura em Eng. Química e Biológica	120.0	60.0	52.0	8.0					
Processo de separação II	Licenciatura em Eng. Química e Biológica	24.0	12.0	12.0						
Sistemas Controlo Avançados	Mestrado em Eng. Química e Biológica	45.0	30.0	15.0						
Otimização de Processos	Mestrado em Eng. Química e Biológica	60.0	45.0	15.0						
Projeto II	Licenciatura em Eng. Química e Biológica	8.0	4.0	4.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Elisabete Clara Bastos Alegria

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Coordenador ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Química

Área científica deste grau académico (EN)

Chemistry

Ano em que foi obtido este grau académico

2006

Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Superior Técnico/Universidade de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

8C1F-851A-9F1C

Orcid

0000-0003-4060-1057

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Elisabete Clara Bastos Alegria

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Química Estrutural	Muito Bom	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL/IPL)	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Elisabete Clara Bastos Alegria

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1998	Licenciatura	Engenharia Química	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa	14

5.2.1.4. Formação pedagógica - Elisabete Clara Bastos Alegria

Formação pedagógica relevante para a docência
Innovation for teaching - Transforming Universities towards Entrepreneurship (TRUE). (Univ. de Barcelona, Universidade de Montpellier, IPL, Universidade da Extremadura, Siemens, Sapiens Mindset, Fundação UCEIF) 10 h on-line (Fev/2022). https://eit-hei.eu/app/uploads/2021/10/EIT-Project-Fact-Sheet-TRUE.pdf
Staff Development Programme for Excellence in Teaching and Learning", 09/2010 a 02/2011, ISEL. Diploma pela UNESCO CHAIR (Problem Based Learning)

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Elisabete Clara Bastos Alegria

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Química Geral	Licenciatura em Engenharia Biomédica	70.0	40.0	15.0	15.0					
Processos Industriais	Mestrado em Engenharia Química e Biológica	14.0	14.0							
Química Geral	Licenciatura em Engenharia Física Aplicada	45.0	30.0	15.0						
Química Inorgânica	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	40.5	34.5	6.0						
Iniciação à Investigação & Desenvolvimento	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	9.0	9.0							

5.2.1.1. Dados Pessoais - Luís Miguel Minhalma

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)

Chemical Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2002

Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Superior Técnico - Universidade de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

5C1D-13E2-201B

Orcid

0000-0002-6770-194X

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 Minhalma

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Center of Physics and Engineering of Advanced Materials	Muito Bom	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Luís Miguel Minhalma

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1994	Licenciatura	Engenharia Química	Instituto Superior Técnico	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Luís Miguel Minhalma

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Luís Miguel Minhalma

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Reatores Químicos e Biológicos SI 25/26	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	56.0	28.0	28.0						
Processos de Separação Avançados SI 25/26	Mestrado em Engenharia Química e Biológica	9.0	4.5	4.5						
Laboratórios em Engenharia Química 1 SI 25/26	Mestrado em Engenharia Química e Biológica	12.0			12.0					
Laboratórios em Engenharia Biológica 1	Mestrado em Engenharia Química e Biológica	15.0			15.0					
Sistemas de Tratamento de Efluentes SV 25/26	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	60.0	30.0	30.0						
Projeto em Engenharia Biomédica SV 25/26	Licenciatura em Engenharia Biomédica	34.5	34.5							
Dispositivos Médicos e Órgãos Artificiais SV 25/26	Mestrado em Engenharia Biomédica	32.0	9.0	3.0	20.0					
Reatores Químicos e Biológicos SI 26/27	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	52.5	30.0	22.5						
Processos de Separação Avançados SI 26/27	Mestrado em Engenharia Química e Biológica	18.0	9.0	9.0						
Sistemas de Tratamento de Efluentes SV 26/27	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	52.5	30.0	22.5						
Projeto em Engenharia Biomédica SV 26/27	Licenciatura em Engenharia Biomédica	30.0	15.0	15.0						
Dispositivos Médicos e Órgãos Artificiais SV 26/27	Mestrado em Engenharia Biomédica	29.0	6.0	3.0	20.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Ruben Anacoreta de Seabra Elvas 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 ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Química (Química-Física)

Área científica deste grau académico (EN)

Chemistry (Physical Chemistry)

Ano em que foi obtido este grau académico

1997

Instituição que conferiu este grau académico

Sciences Faculty of the University of Lisbon

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

F41B-8A26-88D4

Orcid

0000-0002-2196-412X

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Ruben Anacoreta de Seabra Elvas Leitão

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Química Estrutural	Muito Bom	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL/IPL)	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Ruben Anacoreta de Seabra Elvas Leitão

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1985	Licenciado em Química (Química-Física)	Química (Química-Física)	FCUL	15

5.2.1.4. Formação pedagógica - Ruben Anacoreta de Seabra Elvas Leitão

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Ruben Anacoreta de Seabra Elvas Leitão

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Química-Física	Licenciatura em Engenharia Química e Bioquímica	60.0	30.0	30.0						
Estatística e Quimiometria	Licenciatura em Engenharia Química e Bioquímica	30.0	15.0	15.0						
Química das Soluções e Sistemas Coloidais	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	47.0	45.0						2.0	
Termodinâmica	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	55.5	42.0	13.5						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Ana Maria Garcia Henriques Barreiros Joanaz de Melo

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, especialidade Engenharia Bioquímica

Área científica deste grau académico (EN)

Chemical Engineering, specialising in Biochemical Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2002

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Ciências e Tecnologia da 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

001A-A765-C8FD

Orcid

0000-0003-4343-6798

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Ana Maria Garcia Henriques Barreiros Joanaz de

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Ana Maria Garcia Henriques Barreiros Joanaz de Melo

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1993	Mestre	Engenharia Química – Processos e Indústria	Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa	
1989	Licenciatura	Engenharia Química	Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Ana Maria Garcia Henriques Barreiros Joanaz de Melo

Formação pedagógica relevante para a docência
Formação de Formadores em Gestão Integrada e Sustentável de Água, Saneamento e Segurança Alimentar
C. A. P. - Certificado de Formador – Sistema Nacional de Formação Profissional

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Ana Maria Garcia Henriques Barreiros Joanaz de Melo

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Qualidade da Água(25/26)	Mestrado	30.0	15.0	15.0						
Impactes Ambientais e Sustentabilidade (25/26)	Mestrado	30.0	20.0	10.0						
Riscos Naturais e Tecnologicos (25/26)	Mestrado	22.5		22.5						
Gestão Estratégica Ambiental (25/26)	licenciatura	45.0		45.0						
Sistemas de Tratamentos de Efluentes (25/26)	licenciatura	47.0	16.0	16.0	15.0					
Tecnologia Alimentar (25/26)	Mestrado	60.0	30.0	30.0						
Engenharia de Células e de Tecidos (25/26)	Mestrado	15.0			15.0					
Tratamento de Águas para Consumo Humano e Uso Industrial (25/26)	licenciatura	45.0		45.0						
Qualidade da Água (2026/2027)	Mestrado	30.0	15.0	15.0						
Impactes Ambientais e Sustentabilidade (26/27)	Mestrado	30.0	20.0	10.0						
Riscos Naturais e Tecnologicos (26/27)	Mestrado	45.0		45.0						
Gestão Estratégica Ambiental (26/27)	licenciatura	45.0		45.0						
Sistemas de Tratamentos de Efluentes (26/27)	licenciatura	47.0	16.0	16.0	15.0					
Tratamento de Águas para Consumo Humano e Uso Industrial (26/27)	licenciatura	45.0		45.0						
Tecnologia Alimentar (26/27)	Mestrado	45.0		45.0						
Engenharia de Células e de Tecidos (26/27)	Mestrado	15.0			15.0					
Avaliação de Impactes Ambientais (26/27)	Pós-graduação	24.0		24.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Sérgio Jorge Pereira da Costa

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Química e Bioquímica

Área científica deste grau académico (EN)

ChemicalEngineering and Biochemistry

Ano em que foi obtido este grau académico

2016

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Ciências e Tecnologia - 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

0000-0003-2750-8325

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 Jorge Pereira da Costa

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Sérgio Jorge Pereira da Costa

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2016	Doutoramento	Engenharia Química e Bioquímica	Faculdade de Ciências e Tecnologia - Universidade Nova de Lisboa	Muito Bom com distinção
2008	Mestre	Engenharia Química	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa - Instituto Politécnico de Lisboa	17
2002	Licenciado	Engenharia Química	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa - Instituto Politécnico de Lisboa	14
1996	Bacharel	Engenharia Química	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa - Instituto Politécnico de Lisboa	13

5.2.1.4. Formação pedagógica - Sérgio Jorge Pereira da Costa

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Sérgio Jorge Pereira da Costa

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Computação e Programação	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	79.5	21.0		58.5					
Sinais e Sistemas	Licenciatura em Engenharia Eletrónica e Telecomunicações e de Computadores	90.0	22.5	45.0	22.5					
Sinais e Sistemas	Licenciatura em Engenharia Biomédica	45.0	30.0	15.0	0.0					
Modelização e Simulação de Processos	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	57.0		34.5	22.5					
Instrumentação e Controlo de Processos	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	30.0		26.0	4.0					
Laboratórios de Engenharia Biológica 2	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	15.0		0.0	15.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - António Victor Carreira Oliveira

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Mestrado - 2º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

340 - Economia e Gestão de Ciência e Tecnologia

Área científica deste grau académico (EN)

340 - Economics and Management of Science and Technology

Ano em que foi obtido este grau académico

2003

Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Superior de Economia e Gestão (ISEG)

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Sim

Área científica do título de especialista (PT)

Engenharia de Segurança

Área científica do título de especialista (EN)

Safety Engineering

Ano em que foi obtido o título de especialista

2014

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

50

CienciaVitae

-

Orcid

0000-0003-4278-4811

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - António Victor Carreira Oliveira

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - António Victor Carreira Oliveira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1981	Licenciatura em Engenharia Quimica	442	Instituto Superior Técnico	15
2010	Diploma de Estudos Avançados(Curso Doutoramento Alterações Climáticas e Politicas Desenvolvimento)	422	Universidade de Lisboa	Aprovado

5.2.1.4. Formação pedagógica - António Victor Carreira Oliveira

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - António Victor Carreira Oliveira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Organização e Gestão(25-26)	MEQB - Mestrado em Engenharia Quimica e Biológica	45.0	30.0	15.0						
Métodos Controlo e Gestão da Qualidade (25-26)	MEQA - Mestrado em Engenharia da Qualidade e Ambiente	15.0	5.0	10.0						
Impactes Ambientais e Sustentabilidade (25-26)	MEQA - Mestrado em Engenharia da Qualidade e Ambiente	15.0	10.0	5.0						
Sistemas de Gestão (25-26)	LEIC, LEIRT,LEETC, LEIRM	60.0	45.0	15.0						
Organização e Gestão (previsão 26-27)	MEQB - Mestrado em Engenharia Quimica e Biológica	45.0	30.0	15.0						
Métodos Controlo e Gestão da Qualidade (previsão 26-27)	MEQA - Mestrado em Engenharia da Qualidade e Ambiente	15.0	5.0	10.0						
Impactes Ambientais e Sustentabilidade (previsão 26-27)	MEQA - Mestrado em Engenharia da Qualidade e Ambiente	15.0	10.0	5.0						
Sistemas de Gestão (26-27)	LEIC, LEIRT,LEETC, LEIRM	60.0	30.0	30.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Diogo do Espírito Santo Nogueira

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Bioengenharia

Área científica deste grau académico (EN)

Bioengineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2021

Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Superior Técnico

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 (%)

50

CienciaVitae

971A-C754-1C77

Orcid

0000-0003-2346-8485

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Diogo do Espírito Santo Nogueira

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Institute for Bioengineering and Biosciences	Muito Bom	Associação do Instituto Superior Técnico para a Investigação e o Desenvolvimento	Outro	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Diogo do Espírito Santo Nogueira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2016	Mestrado Integrado	Engenharia Biológica	Instituto Superior Técnico	18

5.2.1.4. Formação pedagógica - Diogo do Espírito Santo Nogueira

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Diogo do Espírito Santo Nogueira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Biologia e Histologia	Licenciatura em Engenharia Biomédica	75.0	45.0		30.0					
Processos de Separação Avançados	Mestrado em Engenharia Química e Biológica	15.0	7.5	7.5						
Engenharia de Células e Tecidos	Mestrado em Engenharia Biomédica	28.0	10.0		18.0					
Bioquímica	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	10.5			10.5					
Biotecnologia	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	15.0			15.0					
Microbiologia Aplicada	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	13.5			13.5					
Seminários 2	Mestrado em Engenharia Biomédica	16.0		16.0						

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.

21.00

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	95.24%
Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	0.00%
Outro vínculo	4.76%

5.3.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor*

Corpo docente academicamente qualificado	ETI	Percentagem*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI)	2050	97.62%

5.3.4. Corpo docente especializado

Corpo docente especializado	ETI	Percentagem*
Doutorados especializados na(s) área(s) fundamental(is) do CE (% total ETI)	20.5	97.62%
Não doutorados, especializados nas áreas fundamentais do CE (% total ETI)	0.5	2.38%
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)		97.62%

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	12.0	57.14%

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	20.0	95.24%
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)

A equipa que asseguraria o serviço do MEQB em caso de não acreditação é a mesma indicada para 24/25, à exceção do Professor Teodoro Trindade (docente doutorado em Engª Química) que estando de sabático verá o seu serviço assegurado pelo docente Prof. José Valério Palmeira cuja ficha docente se enc ontra neste processo.

5.4. Observações. (EN)

The team that would ensure the MEQB service in case of non-accreditation is the same as that indicated for 24/25, with the exception of Professor Teodoro Trindade (PhD professor in Chemical Engineering) who, being on sabbatical, will see his service provided by Professor Prof. José Valério Palmeira, whose teaching record is included in this process

Observações (PDF)

[sem resposta]

6. Pessoal técnico, administrativo e de gestão (se aplicável)

6.1. Número e regime de dedicação do pessoal técnico, administrativo e de gestão afeto à lecionação do ciclo de estudos. (PT)

1 Técnico superior (responsável pela gestão de equipamentos e reagentes)

1 Assistente Técnico (Secretário do DEQ que também colabora com a parte administrativa do MEQB

2 Assistentes operacionais (colaboram na manutenção dos espaços usados pelo MEQB, em particular os laboratórios)

6.1. Número e regime de dedicação do pessoal técnico, administrativo e de gestão afeto à lecionação do ciclo de estudos. (EN)

1 Senior technician (responsible for equipment and reagent management)

1 Technical Assistant (Secretary of the DEQ who also collaborates with the administrative part of the MEQB

2 Operational assistants (collaborate in the maintenance of the spaces used by the MEQB, in particular the laboratories)

6.2. Qualificação do pessoal técnico, administrativo e de gestão de apoio à lecionação do ciclo de estudos. (PT)

1 Técnico superior Doutoramento

1 Assistente Técnico 12º Ano

2 Assistentes operacionais 12º Ano

6.2. Qualificação do pessoal técnico, administrativo e de gestão de apoio à lecionação do ciclo de estudos. (EN)

1 Senior Technician PhD

1 Technical Assistant 12th Grade

2 Operational assistants 12th Grade

7. Instalações, parcerias e estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem (se aplicável)

7.1. Registaram-se alterações significativas quanto a instalações e equipamentos desde o anterior processo de avaliação?

[X] Sim [ ] Não

7.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explanação e fundamentação das alterações efetuadas. (PT)

Nos últimos dezoito meses, ao nível das infraestruturas, todos os laboratórios do DEQ — Química Inorgânica, Química Orgânica, Química Física & Catálise, Tecnologia Química, Análise Instrumental, Ambiente e Bioengenharia — foram intervencionados, com a instalação de sistemas modernos de ventilação e exaustão, em conformidade com as normas, garantindo assim a qualidade do ar. No laboratório de Orgânica, realizaram-se obras de conservação e nova pintura, e criou-se um armazém ventilado para produtos químicos, equipado com armários específicos. Os restantes laboratórios também receberam armários de segurança adequados. Foram ainda instaladas novas hottes e reparadas as existentes.
Foram adquiridos novos equipamentos, incluindo condutivímetro; fotómetro de chama, digestor de micro-ondas para digestões ácidas, espectrofotómetros de absorção atómica (câmara de grafite), UV/Vis e FTIR-ATR, bem como um RMN de bancada Spinsolve 80 Ultra Multi-X com acessórios para monitorização de reações.

7.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explanação e fundamentação das alterações efetuadas. (EN)

In the past 18 months, all DEQ laboratories—including Inorganic Chemistry, Organic Chemistry, Physical Chemistry and Catalysis, Chemical Technology, Instrumental Analysis, Environment, and Bioengineering—have undergone infrastructure upgrades. Modern ventilation and exhaust systems have been installed to meet regulatory standards, ensuring improved air quality.
In the Organic Chemistry laboratory, conservation efforts and new painting were carried out, along with the creation of a ventilated storage room for chemical products, equipped with specialised cabinets. The other laboratories also had suitable safety cabinets installed. Additionally, new fume hoods were installed, and existing ones were refurbished.
New equipment has been acquired, including a flame photometer, microwave digester for acid digestions, atomic absorption spectrophotometers (graphite furnace), UV/Vis, FTIR-ATR, and a Spinsolve 80 Ultra Multi-X benchtop NMR, complete with accessories for reaction monitoring.

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

7.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (PT)

As alterações significativas na interação com universidades europeias, destaca-se a participação na aliança U!REKA, que reúne 30 parceiros europeus. O ISEL tem apoiado o envolvimento de docentes e estudantes do DEQ/MEQB, na implementação e na divulgação deste consórcio
As participações nos Blended Intensive Programs (BIP): BIP – Sustainable Cites and Communities, HASSELT, BE ou em Ostrava, na República Checa, BIP "Industrial Past, Sustainable Future: Pathways to a Greener Tomorrow", na VSB – Technical University of Ostrava
Organização do 30º Encontro da rede EUCLIDES no ISEL Regista-se, ainda, a participação de docentes do MEQB no programa Euclides International Weeks on Technology Applied to Biological Systems - BIP, Antwerp University, Bélgica e na University of Cartagena, Espanha
O ISEL acolheu ainda um BIP – Entrepreneurship Beyond Borders: Focusing on Climate Change, iniciativa promovida pela equipa U!REKA do Politécnico de Lisboa (IPL) e financiada pelo programa Erasmus+.

7.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

The changes in interaction with European universities include participation in the U!REKA alliance, which brings together 30 European partners. ISEL has supported the involvement of DEQ/MEQB and students in the consortium's implementation and dissemination.
It is also important to highlight participation in the Blended Intensive Programmes (BIP): the BIP Sustainable Cities and Communities in Hasselt, BE, and in Ostrava, CZ, the BIP "Industrial Past, Sustainable Future: Pathways to a Greener Tomorrow", by VSB – Technical University of Ostrava.
Organization of the 30th EUCLIDES network meeting at ISEL. There is also record of MEQB faculty participation in the program Euclides International Weeks on Technology Applied to Biological Systems – BIP at Antwerp University, BE, and at the University of Cartagena, Spain.
ISEL also hosted a BIP – Entrepreneurship Beyond Borders: Focusing on Climate Change, an initiative promoted by the U!REKA team of the IPL and funded by the Erasmus+.

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)

Para além das infraestruturas referidas no ponto 7.1, foram transformadas duas salas de 75 m² cada em laboratórios — Laboratório de Química, Informática 1 e 2. As salas foram remodeladas com a instalação de pavimento adequado, pintura integral das paredes e mobiliário totalmente novo. Cada laboratório foi ainda equipado com 18 computadores, devidamente configurados com os respetivos softwares.
A Biblioteca do ISEL foi alvo de intervenção, no que diz respeito à ventilação, à remodelação e à pintura, tornando-a mais funcional. Foi construída de raiz a nova sala de estudo "ESPAÇO SOCICARRIL", com cerca de 300 m² de área e capacidade para 84 lugares, aberta 24 horas por dia, oferecendo um espaço moderno e funcional, para os estudantes.
Renovado o conceito e Espaço de Apoio ao Aluno que conta com psicólogos e outros profissionais que oferecem apoio psicológico, mentoria e orientação de carreira, incluindo os programas anuais Mentori@IPL-ISEL e Academia de Líderes Ubuntu.

7.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

Beside the infrastructures mentioned in section 7.1, two rooms of 75 m² each were converted into laboratories — a Chemistry Laboratory and Computer Labs 1 and 2. The rooms were refurbished with the installation of appropriate flooring, complete wall painting, and entirely new furniture. Each laboratory was also equipped with 18 computers, properly configured with the necessary software.
The ISEL Library has been improved with upgraded ventilation, full refurbishment, and new paint, enhancing its functionality. A new 300 m² study room, "ESPAÇO SOCICARRIL," was built from scratch, seating 84. Open 24 hours a day, it offers a modern, practical environment that supports both individual study and collaborative work.
The concept and the Student Support Space were renewed, now featuring psychologists and other professionals who provide psychological support, mentoring, and career guidance, including the annual programs Mentori@IPL-ISEL and Academia de Líderes Ubuntu.

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?

[X] Sim [ ] Não

7.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (PT)

A realização dos estágios e acompanhamento são assegurados de forma estruturada e eficiente por meio da celebração de protocolos com as entidades de acolhimento. Cada protocolo inclui a nomeação de um docente responsável, garantindo um acompanhamento sólido e de qualidade ao longo de todo o estágio. Todo o procedimento passa pela proposta do Coordenador de Curso, Presidente de Departamento e Serviço de Avaliação, Qualidade e Planeamento, de forma a garantir o registo dos protocolos que posteriormente o Presidente do ISEL assina.
Alguns dos protocolos assinados nos últimos anos são:
Allmicroalgae Natural Products;
Bresfor - Indústria do Formol, S.A;
GreeCoLab_Necton;
Câmara Municipal de Sesimbra,
IBERFAR, Indústria Farmacêutica, SA,
LIPOR – "Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto"
APL - Admnistração do porto de Lisboa, Lda
ANCEUS, Lda.
REPSOL POLIMEROS, UNIPESSOAL, LDA
Hovione FarmaCiencia S.A.
CAETANO COATINGS, S.A.
ADP Fertilizantes, S.A.

7.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

The implementation of internships and their supervision is ensured in a structured and efficient manner through agreements with the host organizations. Each agreement includes the appointment of a responsible faculty member, ensuring thorough and high-quality supervision throughout the internship. The entire process is proposed by the Course Coordinator, the Department Chair, and the Evaluation, Quality, and Planning Service to ensure proper registration of the agreements, which the President of ISEL subsequently signs.
Some of the protocols signed in recent years are:
Allmicroalgae Natural Products;
Bresfor - Indústria do Formol, S.A;
GreeCoLab_Necton;
Câmara Municipal de Sesimbra,
IBERFAR, Indústria Farmacêutica, SA,
LIPOR – "Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto"
APL - Admnistração do porto de Lisboa, Lda
ANCEUS, Lda.
REPSOL POLIMEROS, UNIPESSOAL, LDA
Hovione FarmaCiencia S.A.
CAETANO COATINGS, S.A.
ADP Fertilizantes, S.A.

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.

34.0

8.1.2. Caracterização por Género.

Género	Percentagem
Masculino	44.1
Feminino	55.9

8.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular.

Ano curricular	Estudantes inscritos
1º ano curricular	29
2º ano curricular	5

8.1.4. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes. (PT)

[sem resposta]

[sem resposta]

8.2. Procura do ciclo de estudos - Estudantes

Parâmetro	Penúltimo ano	Último ano	Ano corrente
N.º de vagas / No. of openings	37	40	38
N.º de candidatos / No. of candidates	21	33	28
N.º de admitidos / No. of admissions	18	26	20
N.º de inscritos no 1º ano, 1ª vez / No. of enrolments in 1st year 1st time	16	23	17

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	13.43	11.85	12.05
Nota média de entrada / Average entry grade	14.45	14.14	14.17

8.3. Resultados Académicos.

8.3.1. Eficiência formativa.

Indicador	Antepenúltimo ano	Penúltimo ano	Último ano
N.º de graduados / No. of graduates	16	9	2
N.º de graduados em N anos / No. of graduates in N years	4	5	0
N.º de graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	10	0	1
N.º de graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	2	4	0
N.º de graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	1

8.3.2. Apresentar relação de teses defendidas nos três últimos anos, indicando, para cada uma, o título, o ano de conclusão e o resultado final (PT)

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)

100%
Este dado corresponde aos graduados inscritos no IEFP como desempregados em relação aos graduados (dados de junho de 2024).

8.3.3. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (EN)

100%
This data corresponds to graduates registered with the IEFP (Portuguese Employment and Vocational Training Institute) as unemployed in relation to the total number of graduates (data from June 2024).

8.4. Resultados de internacionalização.

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	8.57	27.27	26.67
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programs (in)	11.43	13.64	13.33
Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programs (out)	2.86	68.18	0
Docentes estrangeiros (in) / Foreign teaching staff (in)	0	70.37	14.81
Docentes (out) / Teaching staff (out)			11.1
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)		1.06	1.06

8.4.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (PT)

A internacionalização é um eixo estratégico do ISEL, integrado no ensino, investigação, cooperação e inovação pedagógica. A participação no Erasmus+, com mais de 80 acordos que garantem a mobilidade de estudantes, docentes e técnicos, reforçando o alinhamento com o Espaço Europeu de Ensino Superior. Para além da Europa, mantém acordos bilaterais com instituições lusófonas e asiáticas. O ISEL integra a U!REKA, uma European University Alliance que promove a colaboração no ensino, na investigação aplicada e na inovação, dinamizando Summer Schools, projetos COIL e Blended Intensive Programmes (BIPs). Membro da EUCLIDES Network, aliança de 21 instituições europeias dedicada à engenharia, à tecnologia e à gestão de projetos, desenvolvendo mobilidades e formação conjunta. Programas COST como CA24111-ENFiber, Action CA24111 - COST, ou a participação na rede C4G: Collaboratory for Geosciences, 2025 – 2027. https://www.c4g-pt.eu/pt/sobre/, tem reforçado a participação dos docentes do MEQB.

8.4.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (EN)

Internationalisation is a strategic pillar of ISEL, embedded in teaching, research, cooperation, and pedagogical innovation. Participation in Erasmus+, with more than 80 agreements ensuring the mobility of students, faculty, and staff, strengthens alignment with the European Higher Education Area. Beyond Europe, it maintains bilateral agreements with Lusophone and Asian institutions. ISEL is part of U!REKA, a European University Alliance promoting collaboration in teaching, applied research, and innovation, supporting Summer Schools, COIL projects, and Blended Intensive Programmes (BIPs). Also, as member of the EUCLIDES Network, an alliance of 21 European institutions dedicated to engineering, technology, and project management, developing mobility opportunities and joint training.
COST such as CA24111-ENFiber, Action CA24111 - COST, participation in C4G network: Collaboratory for Geosciences, 2025–2027, https://www.c4g-pt.eu/pt/sobre/ have enhanced the involvement of MEQB members.

8.5. Resultados das atividades de investigação e desenvolvimento e/ou de formação avançada e desenvolvimento profissional de alto nível

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
Center for Natural Resources and Environment	Muito Bom	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa	Institucional/Subsidiária/Polo	1
Center of Physics and Engineering of Advanced Materials	Muito Bom	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa	Institucional/Subsidiária/Polo	1
Centre for Management Studies of Instituto Superior Técnico	Excelente	Associação do Instituto Superior Técnico para a Investigação e o Desenvolvimento	Outro	1
Centre of Statistics and its Applications	Muito Bom	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências	Institucional/Subsidiária/Polo	1
Centro de Química Estrutural	Muito Bom	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL/IPL)	Institucional/Subsidiária/Polo	9
Chemistry Research Center - Vila Real	Excelente	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	Institucional/Subsidiária/Polo	1
GeoBioSciences GeoTechnologies and GeoEngineering	Bom	NOVA.ID.FCT - Associação para a Inovação e Desenvolvimento da FCT	Outro	2
Institute for Bioengineering and Biosciences	Muito Bom	Associação do Instituto Superior Técnico para a Investigação e o Desenvolvimento	Outro	1
Instituto de Telecomunicações	Excelente	Instituto de Telecomunicações	Outro	1

8.5.2. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos incluindo, quando aplicável, indicação dos principais projetos financiados e do volume de financiamento envolvido. (PT).

Os docentes do mestrado em engenharia química e biológica envolvem-se ativamente em projetos de I&D+i que vão desde processos industriais avançados até soluções sustentáveis para desafios ambientais e energéticos. Contribuem com metodologias experimentais, modelação e otimização de processos, desenvolvimento de novos materiais e tecnologias, e colaboração com empresas e centros de investigação. Esta participação gera conhecimento científico, apoia a transferência de tecnologia, fortalece a formação avançada dos estudantes e aumenta a visibilidade institucional, promovendo redes de colaboração e soluções com impacto económico, ambiental e social.

1. 2025-2029: RugoFix - Economic valorisation of the invasive seaweed Rugulopteryx okamurae using a circular approach. Projeto nº 14838 - LISBOA2030-FEDER-00838300. (250k €)
2. Biomimetic Small Molecule Activation Routes Towards the Decomposition of Pollutants and Valorisation. PTDC/QUI-QOR/02069/2022 (50 k euros)
3. 2017-2023: Construction Material Association. SoCaLTES - Solar-driven Ca-Looping Process for Thermochemical Energy Storage, PTDC/EAM-PEC/32342/2017. (212.7k €)
4. PRIMA, 2019 - 2024- Agro-food Value Chain - Project 27/Section II.
5. H2020-MSCA-RISE, 2018-2023, Marie Sk?odowska-Curie Research and Innovation Staff Exchange, IProPBio, (594k €)
6. 2021-2022: MySafeWater – make the difference! drink and save tap water, Funding: Fundo Ambiental (21k €)
7. 2018-2023. TriCafé I - Produção Sustentável de Café no Parque Nacional da Gorongosa em Sistema Agroflorestal Integrado no Contexto da Desflorestação, Alterações Climáticas e Segurança Alimentar. Financiado pelo Camões, I.P. e pela Agência de Cooperação Brasileira.

Para além deste projeto o Instituto Politécnico de Lisboa, IDI&CA - IPL, financiou projetos de 5 k €, nestes anos num total de 100 k €, destacando-se os seguintes:
8. 2024-2025: CN2NDots - Valorização de Resíduos do Processamento Industrial da Castanha na Síntese de Nanomateriais de Carbono Bioativos
9. 2024-2025: ReWaterNp - Utilização circular da água: Efeito de nano-plásticos nos vegetais regados com águas residuais tratadas
10. 2024-2025: HealthyIES - Soluções baseadas na natureza para promoção do bem-estar e da qualidade do ar interior nas Instituições de Ensino Superior
11. 2024-2025: 3DPUFCells Conceção e construção de uma unidade de ultrafiltração utilizando impressão 3D
12. 2024-2025: R-DICIPM, Rapid Diagnosis of Infections in Critically ill Patients
13. 2023-2024: Mic4BioDot - Valorização da Biomassa de Microalgas cultivadas em Resíduos. Alimentares na Produção Sustentável de Pontos de Carbono com Atividade Biológica
14. 2023-2024: Zero@BioRef, Desenvolvimento de catalisadores bifuncionais para biorefinação ambientalmente sustentada
15. 2023-2024: SMARTCAT, Dynamic catalysts for radical-initiated reactions
16. 2023-2024, BioComCork - Produção de BioCompósitos a partir de resíduos das indústrias transformadoras da madeira

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 professors of the Master's program in Chemical and Biological Engineering are actively involved in R&D&I projects that range from advanced industrial processes to sustainable solutions for environmental and energy challenges. They contribute through experimental methodologies, process modeling and optimization, the development of new materials and technologies, and collaboration with companies and research centers. This involvement generates scientific knowledge, supports technology transfer, strengthens students' advanced training, and enhances institutional visibility by promoting collaboration networks and solutions with economic, environmental, and social impact.

1. 2025-2029: RugoFix - Economic valorisation of the invasive seaweed Rugulopteryx okamurae using a circular approach. Projeto nº 14838 - LISBOA2030-FEDER-00838300. (250k €)
2. 2022: Biomimetic Small Molecule Activation Routes Towards the Decomposition of Pollutants and Valorisation. PTDC/QUI-QOR/02069/2022 (50 k euros)
3. 2017-2023: Construction Material Association. SoCaLTES - Solar-driven Ca-Looping Process for Thermochemical Energy Storage, PTDC/EAM-PEC/32342/2017. (212.7k €)
4. PRIMA, 2019 - 2024- Agro-food Value Chain - Project 27/Section II.
5. 2018-2023: IProPBio, H2020-MSCA-RISE, Marie Sk?odowska-Curie Research and Innovation Staff Exchange, (594k €)
6. 2021-2022: MySafeWater – make the difference! drink and save tap water, Funding: Fundo Ambiental (21k €)
7. 2018-2023. TriCafé I - Sustainable Coffee Production in Gorongosa National Park in Integrated Agroforestry in the Context of Deforestation, Climate Change and Food Security. Financiado pelo Camões, I.P. e pela Agência de Cooperação Brasileira.

In addition to this project, the Polytechnic Institute of Lisbon, IDI&CA - IPL, has financed projects of 5 k €, in these years in a total of 100 k €, highlighting the following:
8. 2024-2025: CN2NDots - Valorization of Waste from Industrial Nut Processing in the Synthesis of Bioactive Carbon Nanomaterials
9. 2024-2025: ReWaterNp - Circular water use: Effect of nano-plastics on vegetables irrigated with treated wastewater
10. 2024-2025: HealthyIES - Nature-based solutions to promote well-being and indoor air quality in Higher Education Institutions
11. 2024-2025: 3DPUFCells, Design and construction of an ultrafiltration unit using 3D printing
12. 2024-2025: R-DICIPM, Rapid Diagnosis of Infections in Critically ill Patients
13. 2023-2024: Mic4BioDot - Valorization of Biomass of Microalgae Cultivated in Waste. Food in the Sustainable Production of Carbon Points with Biological Activity
14. 2023-2024: Zero@BioRef, Development of bifunctional catalysts for environmentally sustainable biorefining
15. 2023-2024: SMARTCAT, Dynamic catalysts for radical-initiated reactions
16. 2023-2024, BioComCork, Production of Biocomposites from waste from wood processing industries

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)

Os docentes do MEQB desenvolvem formação avançada e valorização académica, reforçando a qualidade e o prestígio do curso. Entre 2022 e 2025, participaram em 32 projetos e mantiveram uma produção científica, com cerca de 100 participações em conferências e publicaram, em média, 8,2 trabalhos (artigos e livros/capítulos de livro).
Os desenvolvimentos de parcerias abrangem instituições nacionais e internacionais, como os projetos colaborativos com o ISA-UL, U. Federal do Espírito Santo, Parque Nacional da Gorongosa e Parque de Chimanimani, no âmbito da avaliação da bioatividade do café (TriCafé II). Com a empresa Allmicroalgae, S.A., foram desenvolvidos protocolos que permitiram a realização de estágios de alunos do MEQB e o fornecimento de biomassa de microalgas para TFMs. Outras parcerias relevantes incluem a GreenCoLab – Associação Oceano Verde e a Necton – Companhia Portuguesa de Culturas Marinhas S.A., no âmbito de TFM, para além dos protocolos referidos em pontos anteriores.
Existem igualmente colaborações científicas com instituições internacionais, incluindo o Albert Hofmann Institute for Physiochemical Sustainability; o Department of Industrial Engineering da University of Padova (Itália); a Faculty of Chemistry da University of Wroc?aw (Polónia); o Institute of Inorganic Chemistry da University of Vienna (Áustria); a School of Chemistry and Chemical Engineering da Guangxi University (China); a University of Camerino (Itália); o State Key Laboratory of Clean Energy Utilization da Zhejiang University (China); e o REQUIMTE/LAQV – FC da Universidade do Porto.
A atividade desenvolvida para a comunidade inclui uma participação ampla em redes e conferências nacionais e internacionais, destacando-se o envolvimento contínuo na rede EUCLIDES, na Conference of the Portuguese Society for Engineering Education, na Global Engineering Education Conference, na International Society for the Advancement of Supercritical Fluids, na World Congress of Chemical Engineering e congressos de engenharia, energia, ambiente e bioprocessos. Neste período, os professores integraram 53 participações ativas e, regularmente, comissões organizadoras, científicas e programáticas, bem como coordenaram workshops, sessões técnicas e seminários especializados.
Organizaram e colaboraram em eventos como do BIP Erasmus+ "Green Engineering for a Brighter Future", do qual o ISEL realizou a sua primeira edição em 2025. Participam, desde há longos anos, em iniciativas da Ciência Viva, em ações de divulgação e webinares temáticos, e desempenham funções em grupos nacionais e institucionais, como no IPQ e na Rede de Campus Sustentável e Eco-Escola.
Registou-se o pedido da Patente n.º 120715 (2025) sobre controlo de etileno em câmaras de conservação e efetuado o registo MySafeFiller, publicação no Boletim da Propriedade Industrial (BPI) n.º 144/2022, e foram aceites e concedidos no Boletim da Propriedade Industrial (BPI) n.º 198/2022, resultantes de um projeto de fundo ambiental

MEQB faculty members conduct advanced training and academic development activities, thereby strengthening the program's quality and prestige. Between 2022 and 2025, they participated in 32 projects and maintained solid scientific output, with around 100 conference contributions, publishing an average of 8.2 works (articles and books/book chapters).
Partnership developments extend to both national and international institutions, including collaborative projects with ISA-UL, the Federal University of Espírito Santo, Gorongosa National Park, and Chimanimani Park, within the scope of assessing coffee bioactivity (TriCafé II). Protocols established with the company Allmicroalgae, S.A. enabled MEQB student internships and the supply of microalgae biomass for MSc theses. Other significant partnerships include GreenCoLab – Associação Oceano Verde and Necton – Companhia Portuguesa de Culturas Marinhas S.A., which also support MSc theses, alongside the previously mentioned agreements.
The community's activities include extensive participation in national and international networks and conferences, with ongoing involvement in the EUCLIDES network, the Conference of the Portuguese Society for Engineering Education, the Global Engineering Education Conference, the International Society for the Advancement of Supercritical Fluids, the World Congress of Chemical Engineering, and various congresses related to engineering, energy, environment, and bioprocessing. During this period, the faculty recorded 53 active participations and regularly served on organising, scientific, and programme committees, as well as coordinating workshops, technical sessions, and specialised seminars.
They have organised and collaborated on events such as the Erasmus+ BIP "Green Engineering for a Brighter Future," which ISEL hosted its first edition in 2025. They have long been involved in Ciência Viva initiatives, outreach activities, and thematic webinars, and hold roles in national and institutional groups, including IPQ, the Sustainable Campus Network, and Eco-Escola.
The application for Patent No. 120715 (2025), concerning ethylene control in storage chambers, was filed, and the MySafeFiller design was registered and published in the Industrial Property Bulletin (BPI) No. 144/2022. Both were subsequently accepted and granted in BPI No. 198/2022, the result of an environmental fund project.

8.6. Relatório de autoavaliação do ciclo de estudo elaborado no âmbito do sistema interno de garantia da qualidade.

202324_MEQB.pdf | PDF | 81.6 Kb

9. Análise SWOT do ciclo de estudos e proposta de ações de melhoria.

9.1. Análise SWOT global do ciclo de estudos.

9.1.1. Forças. (PT)

1. Estrutura curricular atualizada, alinhada com as tendências científicas e de mercado.

2. Laboratórios reorganizados com melhorias em higiene, segurança e manutenção

3. Oportunidade única na região para trabalhadores-estudantes.

4. Excelente empregabilidade e reconhecimento do curso pelos empregadores

5. Complementaridade efetiva entre as componentes química e biológica.

6. Flexibilidade introduzida via unidades opcionais e sistema modular

7. O corpo docente é qualificado e estável, demonstrando elevada disponibilidade para atender os alunos, esclarecer dúvidas e oferecer apoio em suas atividades letivas.

9.1.1. Forças. (EN)

1. Updated curricular structure, aligned with scientific and market trends.

2. Reorganized laboratories with improvements in hygiene, safety and maintenance

3. Unique opportunity in the region for working students.

4. Excellent employability and recognition of the course by employers

5. Effective complementarity between the chemical and biological components.

6. Flexibility introduced via optional units and modular system.

7. The faculty is well-qualified and stable, showing high availability to assist students, clarify doubts, and provide support in their teaching activities.

9.1.2. Fraquezas. (PT)

1. Procura limitada (22–30 candidatos/ano) e desequilíbrio histórico entre percursos.

2. Persistem sinais de instabilidade na contratação de pessoal não docente, apesar das melhorias já alcançada e da abertura de concursos

3. Concorrência forte na região, com propinas mais baixas em outras instituições.

4. Dificuldade em atrair alunos estrangeiros (ERASMUS+).

5 Necessidade de maior integração entre teoria e prática em algumas UC

6. Limitações financeiras na renovação do corpo docente e contratação de especialistas.

7 Alguns processos administrativos internos são percecionados como morosos, o que por vezes gera descontentamento entre os estudantes

9.1.2. Fraquezas. (EN)

1. Limited demand (22–30 candidates/year) and historical imbalance between pathways.

2. Signs of instability persist in the hiring of non-teaching staff, despite the improvements already achieved and the opening of competitions

3. Strong competition in the region, with lower tuition fees at other institutions.

4. Difficulty in attracting foreign students (ERASMUS+).

5 Need for greater integration between theory and practice in some PAs

6. Financial limitations in the renewal of the faculty and hiring of specialists.

7 Some internal administrative processes are perceived as slow, which sometimes generates discontent among students

9.1.3. Oportunidades. (PT)

1. Crescente procura por competências em biotecnologia, sustentabilidade e economia circular.

2. Potencial para parcerias com indústria (bioenergia, polímeros, saúde).

3. Digitalização e uso de ferramentas avançadas (openLCA, Aspen, bioinformática).

4. Reforço da Internacionalização via UREKA! e ERASMUS+ e cooperação com empresas.

5. Aprofundar a formação em tecnologias sustentáveis, bem como em economia circular.

6. Promover o desenvolvimento das capacidades interdisciplinares dos estudantes, inerentes à natureza do curso

9.1.3. Oportunidades. (EN)

1. Growing demand for skills in biotechnology, sustainability and circular economy.

2. Potential for partnerships with industry (bioenergy, polymers, health).

3. Digitalization and use of advanced tools (openLCA, Aspen, bioinformatics).

4. Reinforcement of Internationalization via UREKA! and ERASMUS+ and cooperation with companies.

5. Deepen training in sustainable technologies, as well as in circular economy.

6. To promote the development of students' interdisciplinary skills, inherent to the nature of the course

9.1.4. Ameaças. (PT)

1. Atratividade reduzida face a mestrados concorrentes com propinas mais baixas.

2. Risco de desmotivação dos alunos devido à carga horária elevada em algumas UC

3. Pressão para atualização contínua face à rápida evolução tecnológica.

4. Limitações orçamentais para manutenção de laboratórios e contratação de pessoal

9.1.4. Ameaças. (EN)

1. Reduced attractiveness compared to competing master's degrees with lower tuition fees.

2. Risk of demotivation of students due to the high workload in some CUs.

3. Pressure for continuous updating in the face of rapid technological evolution.

4. Budgetary limitations for laboratory maintenance and staffing

9.2. Proposta de ações de melhoria.

9.2.1. Ação de melhoria. (PT)

1. Plano de Marketing e Captação de Estudantes: campanhas digitais, parcerias com empresas, presença em feiras internacionais.

2. Integração Curricular para Alunos Estrangeiros: ajustar distribuição de UC, criar mais módulos em inglês.

3. Estabilização do Pessoal Não Docente: plano de retenção, formação contínua, contratação estratégica.

4. Fortalecimento da Ligação com a Indústria: protocolos para projetos, seminários, visitas técnicas.

5. Melhoria da Experiência do Estudante: metodologias ativas, apoio pedagógico para alunos trabalhadores.

6. Atualização Tecnológica: investimento em software avançado, criação de laboratório virtual.

7. • Diversificação de Opções Curriculares: inclusão de UC emergentes, oferta de microcredenciais.

8. Sustentabilidade e Economia Circular: projetos interdisciplinares alinhados com ODS, certificação ambiental para laboratórios.

9.2.1. Ação de melhoria. (EN)

1. Marketing and Student Acquisition Plan: digital campaigns, partnerships with companies, presence at international fairs.

2. Curricular Integration for Foreign Students: adjust UC distribution, create more modules in English.

3. Stabilization of Non-Teaching Staff: retention plan, continuous training, strategic hiring.

4. Strengthening the Connection with the Industry: protocols for projects, seminars, technical visits.

5. Improvement of the Student Experience: active methodologies, pedagogical support for working students.

6. Technological Update: investment in advanced software, creation of a virtual laboratory.

7. • Diversification of Curricular Options: inclusion of emerging CUs, offer of micro-credentials.

8. Sustainability and Circular Economy: projects

9.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da ação. (PT)

KPI 1; 2 e 3. Alta. Próximos 3 anos

KPI 4, 5, 6 e 7. Média. Próximos 2 anos

KPI 7, 8, 9 e 10. Média, próximos 3anos

9.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da ação. (EN)

KPI 1; 2 e 3. Alta. Próximos 3 anos

KPI 4, 5, 6 e 7. Média. Próximos 2 anos

KPI 7, 8, 9 e 10. Média, próximos 3anos

9.2.3. Indicador(es) de implementação. (PT)

KPI 1 Taxa de Implementação do Novo Currículo
Fm:(UCs implementadas / UCs previstas) × 100
Meta: ? 95%
KPI 2 Taxa de Cumprimento Aulas/Laboratórios
Fm:(Aulas realizadas / Aulas planeadas) × 100
Meta: ? 98%
KPI 3 Satisfação Pedagógica
Fm:Avaliação média em UC (escala 1–5)
Meta: ? 4,0
KPI 4 Atendimento prestado
Fm:(Horas de atendimento / Estudante/mês)
Meta: ? 2 horas/estudante/mês
KPI 5 Satisfação com Infraestruturas
Fm:Avaliação média dos estudantes (escala 1–5)
Meta: ? 4,0
KPI 6 Taxa de Sucesso Global
Meta: ? 75%
KPI 7 Taxa de Conclusão no Tempo Esperado
Fm:(Conclusão em 2 anos / Total de diplomados) × 100
Meta: ? 60%
KPI 8 Projetos de I&D com Estudantes Envolvidos
Fm:(N.º de projetos / Total de projetos) × 100
Meta: ? 30%
KPI 9 Publicações Científicas/ano
Fm:Total de artigos em revistas indexadas
Meta: ? 1 por docente por ano (média)
KPI 10 Projetos de Estudantes em Tecnologias Sustentáveis
Fm:Projetos realizados/Ano
Meta: ? 4 por ano

9.2.3. Indicador(es) de implementação. (EN)

KPI 1 Implementation Rate of the New Curriculum
Fm:(Implemented CUs / Planned CUs) × 100
Target: ? 95%
KPI 2 Compliance Rate Classes/Labs
Fm:(Classes held / Classes planned) × 100
Target: ? 98%
KPI 3 Pedagogical Satisfaction
Fm: Average UC rating (scale 1–5)
Target: ? 4.0
KPI 4 Service
Provided
Fm:(Hours of service / Student/month)
Goal: ? 2 hours/student/month
KPI 5 Satisfaction with Infrastructures
Fm: Average student rating (scale 1–5)
Target: ? 4.0
KPI 6 Overall Success Rate
Target: ? 75%
KPI 7 Completion Rate in the Expected Time
Fm:(Completion in 2 years / Total graduates) × 100
Target: ? 60%
KPI 8 R&D Projects with Students Involved
Fm:(No. of projects / Total projects) × 100
Target: ? 30%
KPI 9 Scientific Publications/year
Fm:Total articles in indexed journals
Goal: ? 1 per faculty member per year (average)
KPI 10 Student Projects in Sustainable Technologies
Fm:Projects carried out/Year
Goal: ? 4 per yea