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):

Matemática Aplicada à Tecnologia e à Empresa

1.3. Designação do ciclo de estudos (EN):

Mathematics Applied to Technology and Enterprise

1.4. Grau (PT):

Licenciado

1.4. Grau (EN):

Graduate

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

Despacho nº12630_2022, de 28 outubro.pdf | PDF | 815.9 Kb

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

Matemática

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

Mathematics

1.7.1. Classificação CNAEF - primeira área fundamental

*[0461] Matemática
Matemática e Estatística
Ciências, Matemática e Informática*

1.7.2. Classificação CNAEF - segunda área fundamental, se aplicável

[sem resposta]

1.7.3. Classificação CNAEF - terceira área fundamental, se aplicável

[sem resposta]

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

180.0

1.9. Duração do ciclo de estudos

3 anos

1.10.1. Número máximo de admissões em vigor.

40

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

[sem resposta]

1.11. Condições específicas de ingresso (PT)

Provas de Ingresso
Um dos seguintes conjuntos:
19 Matemática A
07 Física e Química
ou
19 Matemática A
04 Economia
ou
19 Matemática A
18 Português

Classificações Mínimas
Nota de candidatura: 95 pontos
Provas de ingresso: 95 pontos

Fórmula de Cálculo
Média do secundário: 50%
Provas de ingresso: 50%

1.11. Condições específicas de ingresso (EN)

Entrance Exams
One of the following sets:
19 Mathematics A
07 Physics and Chemistry
or
19 Mathematics A
04 Economics
or
19 Mathematics A
18 Portuguese

Minimum Scores
Registration Score: 95 points
Admission Exams: 95 points

Calculus Formula
High School Average: 50%
Admission Exams: 50%

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

[X] Diurno [ ] Pós-laboral [ ] Outro

1.12.1.1. Se outro, especifique. (PT)

[sem resposta]

1.12.1.1. Se outro, especifique. (EN)

[sem resposta]

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

Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, R Conselheiro Emídio Navarro 1, 1959-007 Lisboa
Portugal

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

Lisbon School of Engineering (ISEL), Rua Conselheiro Emídio Navarro, 1 1959-007 Lisboa, Portugal

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

Creditacao_despacho_n_4027_2022.pdf | PDF | 679.6 Kb

1.15. Tipo de atribuição do grau ou diploma

NA

1.16. Observações. (PT)

A lecionação de todas as UC da LMATE poderá ser realizada em língua Portuguesa e/ou língua Inglesa, permitindo desta forma que as UC possam ser oferecidas a nível internacional em diversos programas de mobilidade e de internacionalização.

1.16. Observações. (EN)

All LMATE course units may be taught in Portuguese and/or English, thus allowing the course units to be offered internationally in various mobility and internationalization programs.

2. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

2.1. Referência do processo de avaliação anterior.

PERA/2122/1500201

2.2. Data da decisão.

07/07/2022

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)

Considerando o Relatório final da CAE do último processo de acreditação da LMATE, PERA/2122/1500201, relativamente à preocupação com o elevado insucesso a algumas UC, têm vindo a ser tomadas medidas nas metodologias de ensino e de avaliação, que têm vindo a melhorar significativamente as taxas de sucesso e de êxito das UC, sobretudo nas UC obrigatórias, já não se evidenciando diferenças significativas nas diversas áreas científicas. Nota-se que, ainda há bastantes estudantes inscritos que não vão às avaliações, sendo que este número tem vindo a diminuir, tanto nas UC obrigatórias como nas optativas. Foi também elaborado um Guia de Escolha de UC Optativas, com diversas áreas de interesse, que certamente auxiliará os estudantes nas suas escolhas, minimizando o abandono nas UC optativas.
Embora em 2022, o número de diplomados tenha sofrido um decréscimo na sequência do abandono escolar dos estudantes do ensino superior em geral, este número tem vindo a aumentar, em consequência das melhorias nas taxas de sucesso e de êxito das UC, incluindo na UC de Estágio/Projeto.
Temos procurado novas parcerias com diversas entidades de diferentes áreas, as quais têm vindo a mostrar interesse em captar quadros através dos nossos estágios. Temos ainda divulgado iniciativas promovidas pelas entidades parceiras e colaborado em eventos visando recrutamento de estudantes.
Temos aumentado a internalização, uma vez que o número de estudantes da LMATE que participam no programa Erasmus tem vindo a crescer e alguns estudantes estrangeiros já escolhem um maior número de UC da LMATE para realizar, o que nos permite ter estudantes incoming. Isto deve-se ao facto de termos reforçado a divulgação do programa Erasmus entre os estudantes, flexibilizando a construção do plano de estudos, nomeadamente através na alteração do número de ECTS da UC optativa de Temas de Matemática e do aumento de oferta de UC optativas para estudantes de incoming.
Por sugestão da CAE, foi elaborado também um Regulamento de Funcionamento para a UC de Estágio/Projeto, que se encontra disponível para os estudantes, juntamente com o Guia de Escolha de UC Optativas, no moodle da CCLMATE.

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

Considering the CAE's final report from the last LMATE accreditation process, PERA/2122/1500201, regarding concerns about the high failure rate in some courses, measures have been taken in teaching and assessment methodologies, which have significantly improved course success and attainment rates, especially in mandatory courses. Significant differences are no longer evident in the various scientific areas. It is noted that there are still many enrolled students who do not attend assessments, and this number has been decreasing, both in mandatory and elective courses. An Elective Course Selection Guide was also created, covering various areas of interest, which will certainly assist students in their choices, minimizing dropout rates in elective courses. Although the number of graduates in 2022 decreased due to the dropout rate of higher education students in general, this number has been increasing due to improvements in course success rates, including Internship/Project courses.
We have been seeking new partnerships with various entities in various fields, which have shown interest in recruiting staff through our internships. We have also publicized initiatives promoted by partner entities and collaborated on events aimed at recruiting students.
We have increased internalization, as the number of LMATE students participating in the Erasmus program has been growing, and some international students are now choosing a larger number of LMATE courses to complete, allowing us to attract incoming students. This is due to the fact that we have strengthened the promotion of the Erasmus program among students, making the study plan more flexible, namely by changing the number of ECTS credits for the Mathematics Topics elective course and increasing the number of elective courses available for incoming students. At the suggestion of the CAE, an Operating Regulation for the Internship/Project UC was also drawn up, which is available to students, together with the Guide for Choosing Optional UC, in the CCLMATE moodle.

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)

O atual plano de estudos da LMATE está publicado no Despacho n.º 12630/2022 do DR, tendo resultado da última acreditação junto da A3ES.
A presente reestruturação do plano de estudos, baseia-se essencialmente no resultado do Relatório final da CAE no processo PERA/2122/1500201, no novo regulamento para Aplicação do Sistema de Créditos aos Ciclos de Estudos do ISEL, e também nas diretrizes do Despacho nº 46/P/2025 do ISEL.
Duas das áreas científicas do curso foram alteradas. Deixaram de existir as áreas de "Ciências de Engenharia" e "Outras", tendo estas sido criadas as áreas "Informática", "Competências Transversais" e "Livre". A primeira permite evidenciar as UC de Programação que tão relevantes são para o curso. A segunda foi um requisito do IPL e do ISEL, indo ao encontro da necessidade de alteração do paradigma do ensino e a terceira possibilita incluir UC de qualquer área científica, não só as dos vários cursos de licenciatura do ISEL, mas também UC relevantes de outras escolas do IPL ou de outras IES, nomeadamente na área da Gestão, Comunicação ou Artes.
As alterações do plano de estudos, em relação ao atualmente em vigor, são as seguintes:
• As UC de 6 horas semanais passam para 5, à exceção das UC de Matemática Discreta e de Introdução à Análise Numérica que passam a ser de 4 horas semanais;
• As UC de 4.5 horas semanais passam para 4, à exceção das UC de Investigação Operacional e Otimização que passam para 3 horas semanais;
• Surge uma nova UC de Geometria com 3 horas semanais;
• A UC de Álgebra e Geometria sofre atualizações nos seus conteúdos programáticos e passa a designar-se por Álgebra;
• A UC de Física passa do 2º para o 3º semestre, deixando de existir UC optativa no 3º semestre;
• A UC de Gestão e Avaliação de Projeto passa do 3º ano para o 4º semestre, ficando UC obrigatória da Área Científica de Competências Transversais;
• No 4º semestre, passa a existir uma só UC optativa, a qual tem de ser escolhida na Área Científica de Competências Transversais;
• A UC de Métodos para Equações Diferenciais Parciais sofre atualizações no seu conteúdo programático e consequentemente a sua designação é alterada.
As UC com maior redução no número de horas de contacto são aquelas em que é possível uma maior quantidade de trabalho autónomo por parte dos estudantes, pela sua estrutura e conteúdos.
A UC de Geometria foi criada com o intuito de reforçar o ensino nesta área do conhecimento, a qual tem várias aplicações em diversos campos.
As mudanças de semestre letivo prendem-se com a organização geral do ciclo de estudos.

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

The current LMATE curriculum is published in Order No. 12630/2022 of the DR (National Education and Training Authority), resulting from the most recent accreditation by A3ES.
This restructuring of the curriculum is essentially based on the results of the CAE's Final Report in process PERA/2122/1500201, the new regulations for the Application of the Credit System to ISEL Study Cycles, and the guidelines of ISEL Order No. 46/P/2025.
Two of the program's scientific areas have been changed. The "Engineering Sciences" and "Other" areas have been eliminated, and the "Computer Science," "Transversal Skills," and "Free" areas have been created. The first allows highlighting the Programming course units that are so relevant to the course. The second was a requirement of IPL and ISEL, addressing the need to change the teaching paradigm, and the third makes it possible to include course units from any scientific area, not only those from the various undergraduate courses at ISEL, but also relevant course units from other IPL schools or other higher education institutions, namely in the areas of Management, Communication or Arts.
The changes to the curriculum, compared to the current one, are as follows:
• The 6-hour-per-week course schedules are now 5, with the exception of Discrete Mathematics and Introduction to Numerical Analysis, which are now 4 hours per week; • The 4.5-hour weekly courses are reduced to 4, with the exception of the Operational Research and Optimization courses, which are reduced to 3 hours per week;
• A new Geometry course is introduced with 3 hours per week;
• The Algebra and Geometry course undergoes updates to its syllabus and is now called Algebra;
• The Physics course is moved from the 2nd to the 3rd semester, with no longer an elective course in the 3rd semester;
• The Project Management and Evaluation course is moved from the 3rd year to the 4th semester, becoming a mandatory course in the Scientific Area of Cross-Cutting Skills;
• In the 4th semester, there is now only one elective course, which must be chosen from the Scientific Area of Cross-Cutting Skills;
• The Methods for Partial Differential Equations course is undergoing updates to its syllabus and consequently its name is changed.
The courses with the greatest reduction in contact hours are those that allow for greater independent work by students, due to their structure and content.
The Geometry course was created to strengthen teaching in this area of knowledge, which has numerous applications in various fields.
The changes in the academic semester are related to the overall organization of the study cycle.

Mapa II - Modalidade A

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):
Modalidade A

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):
Modality A

4.1.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau

Área Científica	Sigla	ECTS	ECTS Minímos
Competências Transversais	CT	6.0	6.0
Física	FIS	6.0	0.0
Informática	INF	12.0	0.0
Livre	Livre	0.0	30.0
Matemática	MAT	90.0	30.0
Total: 5		**Total: 114.0**	**Total: 66.0**

4.1.3. Observações (PT)
[sem resposta]

4.1.3. Observações (EN)
[sem resposta]

Mapa II - Modalidade S1

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):
Modalidade S1

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):
Modality S1

4.1.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau

Área Científica	Sigla	ECTS	ECTS Minímos
Competências Transversais	CT	6.0	6.0
Física	FIS	6.0	0.0
Informática	INF	12.0	0.0
Livre	Livre	0.0	30.0
Matemática	MAT	90.0	30.0
Total: 5		**Total: 114.0**	**Total: 66.0**

4.1.3. Observações (PT)
[sem resposta]

4.1.3. Observações (EN)
[sem resposta]

Mapa II - Modalidade S2

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):
Modalidade S2

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):
Modality S2

4.1.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau

Área Científica	Sigla	ECTS	ECTS Minímos
Competências Transversais	CT	6.0	6.0
Física	FIS	6.0	0.0
Informática	INF	12.0	0.0
Livre	Livre	0.0	30.0
Matemática	MAT	90.0	30.0
Total: 5		**Total: 114.0**	**Total: 66.0**

4.1.3. Observações (PT)
[sem resposta]

4.1.3. Observações (EN)
[sem resposta]

4.2. Unidades Curriculares

Mapa III - Comunicação e Inovação em Engenharia

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Comunicação e Inovação em Engenharia

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Communication and Innovation in Engineering

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 2ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):
Semiannual 2nd S

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

4.2.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - T-15.0; 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:
• Pedro Manuel de Almeida Carvalho Vieira - 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):
Esta unidade curricular desenvolve competências essenciais de comunicação técnica e profissional, combinadas com fundamentos e práticas de inovação aplicadas ao contexto da engenharia.No final da unidade curricular, os alunos deverão ser capazes de:
1.Produzir e comunicar informação técnica de forma clara, rigorosa e orientada ao público-alvo.
2.Elaborar CVs, perfis digitais e apresentações/pitches profissionais eficazes.
3.Criar relatórios técnicos e posters científicos bem estruturados.
4.Utilizar ferramentas e estratégias de comunicação e marketing digital.
5.Compreender princípios de inovação: criatividade, modelos de inovação e pensamento estruturado.
6.Aplicar metodologias práticas de resolução de problemas.
7.Trabalhar em equipa para desenvolver desafios de inovação e comunicação.

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 develops essential technical and professional communication skills, combined with the fundamentals and practices of innovation applied to the engineering context. By the end of the course, students should be able to:
1. Produce and communicate technical information clearly, accurately, and in a way that is targeted to the audience.
2. Develop effective resumes, digital profiles, and professional presentations/pitches.
3. Create well-structured technical reports and scientific posters.
4. Utilize digital communication and marketing tools and strategies.
5. Understand innovation principles: creativity, innovation models, and structured thinking.
6. Apply practical problem-solving methodologies.
7. Work in teams to develop innovation and communication challenges.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Comunicação em Engenharia
•Ações de comunicação diária e colaborativa
•Apresentações, posters, relatórios, reuniões, CV e LinkedIn
•Técnicas de apresentação e pitch
•Comunicação em reuniões
•Redação técnica e artigos científicos
•Atividade prática: desenvolvimento de competências individuais de comunicação técnica

2. Introdução à Inovação•Criatividade e SCAMPER
•Modelos e gestão da inovação
•Cultura organizacional
•Resolução estruturada de problemas
•Estudos de caso
•Atividade prática: aplicação de metodologias de inovação

3. Comunicação e Marketing Digital
•Digital Darwinism
•Economia digital
•Comunicação intergeracional
•Blended communication.
•Websites, SEO, SEM, redes sociais, e-commerce, IA generativa
•Atividade prática: produção de material de comunicação digital

4. Atividades Práticas (Descrição Geral)
•Trabalho individual de comunicação profissional
•Trabalhos de grupo aplicando inovação, comunicação estratégica e análise

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Communication in Engineering
• Daily and collaborative communication actions
• Presentations, posters, reports, meetings, resumes, and LinkedIn profiles
• Presentation and pitch techniques
• Communication in meetings
• Technical writing and scientific articles
• Practical activity: development of individual technical communication skills

2. Introduction to Innovation • Creativity and SCAMPER
• Innovation models and management
• Organizational culture
• Structured problem solving
• Case studies
• Practical activity: application of innovation methodologies

3. Communication and Digital Marketing
• Digital Darwinism
• Digital economy
• Intergenerational communication
• Blended communication

• Websites, SEO, SEM, social media, e-commerce, generative AI
• Practical activity: production of digital communication material

4. Practical Activities (General Description)
• Individual work on professional communication
• Group work applying innovation, strategic communication, and analysis

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

Os conteúdos programáticos articulam-se diretamente com os objetivos de aprendizagem:•
Objetivo 1 ? Desenvolvido através das práticas de comunicação técnica no módulo 1.
Objetivo 2 ? Trabalhado através da criação de CVs, perfis digitais e apresentações.
Objetivo 3 ? Assegurado pelos conteúdos de redação técnica e posters científicos.
Objetivo 4 ? Desenvolvido no módulo de comunicação e marketing digital.
Objetivo 5 ? Abordado no módulo de inovação.
Objetivo 6 ? Integrado nas metodologias de resolução de problemas.
Objetivo 7 ? Aplicado através das atividades práticas de grupo.

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

The course content is directly linked to the learning objectives:
Objective 1 – Developed through technical communication practices in module 1.
Objective 2 – Worked on through the creation of CVs, digital profiles, and presentations.
Objective 3 – Ensured by the content on technical writing and scientific posters.
Objective 4 – Developed in the digital communication and marketing module.
Objective 5 – Addressed in the innovation module.
Objective 6 – Integrated into problem-solving methodologies.
Objective 7 – Applied through practical group activities.

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

A metodologia de ensino adotada combina momentos expositivos, práticos e colaborativos, garantindo que os estudantes desenvolvem simultaneamente competências técnicas, comunicacionais e de inovação. A UC privilegia uma abordagem ativa, centrada no estudante, e assente em diferentes modalidades de aprendizagem:
•Aulas teóricas interativas, destinadas à apresentação e discussão de conceitos fundamentais, enquadramento teórico e contextualização de exemplos reais da engenharia.
•Sessões práticas orientadas, onde os estudantes aplicam os conteúdos lecionados através de exercícios de comunicação técnica, atividades de criatividade, utilização de ferramentas digitais e práticas de inovação.
•Estudos de caso, que promovem a análise crítica de situações reais.
•Trabalhos individuais, focados no desenvolvimento de competências pessoais de comunicação profissional.
•Trabalhos de grupo, concebidos para desenvolver competências colaborativas.
•Utilização de ferramentas digitais
.•Feedback contínuo.
•Momentos de autoavaliação e reflexão.

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

The teaching methodology adopted combines expository, practical, and collaborative moments, ensuring that students simultaneously develop technical, communication, and innovation skills. The course prioritizes an active, student-centered approach based on different learning modalities:
• Interactive theoretical classes, aimed at presenting and discussing fundamental concepts, theoretical framework, and contextualization of real-world engineering examples.
• Guided practical sessions, where students apply the content taught through technical communication exercises, creativity activities, use of digital tools, and innovation practices.
• Case studies, which promote critical analysis of real-world situations.
• Individual assignments, focused on developing personal professional communication skills.
• Group work, designed to develop collaborative skills.
• Use of digital tools.
• Continuous feedback.
• Moments of self-assessment and reflection.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação da unidade curricular segue um modelo de avaliação distribuída sem exame final, adequado ao seu caráter prático e aplicado em que todas as suas componentes de avaliação são pedagogicamente fundamentais, requerendo que todas as componentes obrigarão à obtenção de uma classificação mínima de 8/20 valores e de uma média de 9,50/20 valores. A progressão dos alunos será medida através da realização de trabalhos individuais e em grupo, permitindo o desenvolvimento de competências essenciais na comunicação e inovação em engenharia.

A avaliação será composta pelos seguintes elementos:

1. Trabalho Individual (TI) – Competências de Comunicação Profissional (30%)

Desenvolvimento de competências individuais de comunicação técnica e profissional, incluindo clareza, rigor, estruturação da informação, síntese, adequação ao público?alvo e qualidade formal.

Critérios de avaliação:
•Clareza, objetividade e precisão da comunicação.
•Estrutura lógica e coerência interna.
•Qualidade visual e rigor formal dos materiais produzidos.
•Capacidade de síntese e adequação ao contexto profissional.
•Aplicação consistente das boas práticas abordadas na unidade curricular.

2. Trabalho em Grupo (TG) – Competências de Inovação e Comunicação (60%)

Realização de três desafios práticos em grupo que avaliam a capacidade de trabalhar em equipa, aplicar metodologias lecionadas, analisar informação, tomar decisões fundamentadas e comunicar resultados de forma eficaz.

Ponderações internas:
•TG1 – 15%
•TG2 – 30%
•TG3 – 15%

Critérios de avaliação:
•Qualidade da pesquisa, análise e fundamentação.
•Aplicação rigorosa das metodologias de comunicação, inovação e análise crítica.
•Estrutura, clareza e impacto da comunicação escrita e oral.
•Criatividade, consistência argumentativa e profundidade crítica.
•Colaboração, integração de contributos e gestão eficaz do trabalho em equipa.

3. Participação Ativa (PA) (10%)

Avaliação do envolvimento contínuo do estudante ao longo do semestre.

Critérios de avaliação:
•Resposta a quizzes realizados em sala de aula.
•Participação pertinente nas discussões e atividades.
•Evidência de preparação prévia.
•Atitude profissional, colaborativa e contributo para um ambiente de aprendizagem produtivo.

$$NF = 0{,}30 \times TI + (0{,}15 \times TG1 + 0{,}30 \times TG2 + 0{,}15 \times TG3) + 0{,}10 \times PA$$

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment of this course unit follows a distributed assessment model without a final exam, appropriate to its practical and applied nature, in which all its assessment components are pedagogically fundamental, requiring that all components will require a minimum grade of 8/20 points and an average of 9.50/20 points. Student progress will be measured through the completion of individual and group work, allowing the development of essential skills in communication and innovation in engineering.

The assessment will consist of the following elements:

1. Individual Work (IW) – Professional Communication Skills (30%)

Development of individual technical and professional communication skills, including clarity, precision, structuring of information, synthesis, suitability to the target audience, and formal quality.

Evaluation criteria:
• Clarity, objectivity, and precision of communication.

• Logical structure and internal coherence.

• Visual quality and formal rigor of the materials produced.

• Ability to synthesize and suitability to the professional context.

• Consistent application of the best practices addressed in the course. 2. Group Work (GW) – Innovation and Communication Skills (60%)

Completion of three practical group challenges that assess the ability to work in a team, apply taught methodologies, analyze information, make informed decisions, and communicate results effectively.

Internal weightings:

•GW1 – 15%
•GW2 – 30%
•GW3 – 15%

Evaluation criteria:
•Quality of research, analysis, and justification.

•Rigorous application of communication, innovation, and critical analysis methodologies.

•Structure, clarity, and impact of written and oral communication.

•Creativity, argumentative consistency, and critical depth.

•Collaboration, integration of contributions, and effective teamwork management.

3. Active Participation (AP) (10%)

Evaluation of the student's continuous involvement throughout the semester.

Evaluation criteria:

•Response to quizzes conducted in class.

• Relevant participation in discussions and activities.

• Evidence of prior preparation.

• Professional and collaborative attitude, contributing to a productive learning environment.

NF = 0.30 × TI + (0.15 × TG1 + 0.30 × TG2 + 0.15 × TG3) + 0.10 × PA

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

As metodologias de ensino adotadas na unidade curricular articulam?se diretamente com os objetivos de aprendizagem e com os critérios de avaliação, garantindo que o estudante progride de forma coerente e sustentada ao longo do semestre. As aulas teóricas, centradas na exposição e discussão de conceitos fundamentais, fornecem a base necessária para o desenvolvimento das competências de comunicação e inovação previstas nos objetivos. As sessões práticas permitem a aplicação imediata desses conceitos, promovendo a consolidação de conhecimentos através de exercícios orientados, análise de casos reais e utilização de ferramentas digitais relevantes.

Os trabalhos individuais asseguram que cada estudante desenvolve autonomamente competências essenciais de comunicação profissional, técnicas de redação e capacidades de síntese — competências explicitadas nos objetivos 1 a 4. Os trabalhos de grupo suportam o desenvolvimento das competências colaborativas, de análise crítica, inovação e comunicação estratégica, permitindo aplicar metodologias de resolução de problemas e criação de soluções — competências associadas aos objetivos 5 a 7. Finalmente, a participação ativa e os quizzes reforçam a aprendizagem contínua, promovem a preparação prévia e incentivam o envolvimento regular, garantindo uma avaliação formativa que acompanha o processo de aquisição das competências ao longo do semestre.

A avaliação distribuída sem exame final favorece o desenvolvimento contínuo das competências, permitindo que os alunos aprimorem a sua comunicação técnica e pensamento inovador de forma progressiva, com feedback contínuo e oportunidades de melhoria 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 teaching methodologies adopted in this course are directly linked to the learning objectives and assessment criteria, ensuring that students progress coherently and consistently throughout the semester. Theoretical classes, focused on the exposition and discussion of fundamental concepts, provide the necessary foundation for developing the communication and innovation skills outlined in the objectives. Practical sessions allow for the immediate application of these concepts, promoting the consolidation of knowledge through guided exercises, analysis of real-world cases, and the use of relevant digital tools.

Individual assignments ensure that each student autonomously develops essential professional communication skills, writing techniques, and synthesis abilities—skills explicitly outlined in objectives 1 to 4. Group work supports the development of collaborative skills, critical analysis, innovation, and strategic communication, allowing for the application of problem-solving and solution-creating methodologies—skills associated with objectives 5 to 7. Finally, active participation and quizzes reinforce continuous learning, promote prior preparation, and encourage regular engagement, ensuring formative assessment that accompanies the process of acquiring skills throughout the semester. Distributed assessment without a final exam promotes the continuous development of skills, allowing students to progressively improve their technical communication and innovative thinking, with continuous feedback and opportunities for improvement throughout the semester.

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

•Whitcomb, C. A., & Whitcomb, L. E. (2013). Effective interpersonal and team communication skills for engineers. IEEE/Wiley.
•Markel, M. (1994). Writing in the technical fields: A step-by-step guide for engineers, scientists, and technicians. IEEE/Wiley.
•Reimold, C., & Reimold, P. (2003). The short road to great presentations: How to reach any audience through focused preparation, inspired delivery, and smart use of technology. IEEE/Wiley.•Smith, P. G., & Merritt, G. M. (2002)
. Proactive risk management: Controlling uncertainty in product development. Productivity Press.•Cagan, J., & Vogel, C. (2002)
. Creating breakthrough products. Prentice Hall. Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2003)
. Product design & development (3rd ed.). McGraw-Hill.
•Materiais de aula fornecidos pelo docente.

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

•Whitcomb, C. A., & Whitcomb, L. E. (2013). Effective interpersonal and team communication skills for engineers. IEEE/Wiley.
•Markel, M. (1994). Writing in the technical fields: A step-by-step guide for engineers, scientists, and technicians. IEEE/Wiley.
•Reimold, C., & Reimold, P. (2003). The short road to great presentations: How to reach any audience through focused preparation, inspired delivery, and smart use of technology. IEEE/Wiley.•Smith, P. G., & Merritt, G. M. (2002)
. Proactive risk management: Controlling uncertainty in product development. Productivity Press.•Cagan, J., & Vogel, C. (2002)
. Creating breakthrough products. Prentice Hall. Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2003)
. Product design & development (3rd ed.). McGraw-Hill.
•Class materials provided by the professor.

4.2.17. Observações (PT):
[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):
[sem resposta]

Mapa III - Álgebra

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Álgebra

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Algebra

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

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

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):
Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):
Semiannual 1st S

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

4.2.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - T-45.0; 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:
• Lucía Fernández Suárez - 75.0h

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

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):
Os estudantes que terminam com sucesso esta unidade curricular deverão ser capazes de:
1. Reconhecer as estruturas algébricas de grupo e corpo.
2. Operar com matrizes, determinantes e resolver sistemas de equações lineares.
3. Identificar os espaços vetoriais sobre um corpo, operar com vetores e calcular equações de subespaços.
4. Dominar o cálculo vetorial em espaços vetoriais reais (produto interno, norma, produto externo).
5. Identificar as transformações lineares e calcular os subespaços imagem e núcleo.
6. Determinar valores e vetores próprios e diagonalizar uma matriz/transformação linear.
7. Calcular factorizações de matrizes.
8. Usar ferramentas computacionais na resolução de problemas de álgebra e a 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):

Students who successfully complete this course unit should be able to:
1. Recognize the algebraic structures of group and field.
2. Perform computations with matrices and determinants and solve systems of linear equations.
3. Identify vector spaces over a field, perform vector operations and compute equations of subspaces.
4. Understand the key concepts of vector calculus (inner and cross product, norm) in real vector spaces.
5. Identify linear transformations and calculate the image and kernel subspaces.
6. Compute eigenvalues and eigenvectors and diagonalize matrices and linear transformations.
7. Factorize matrices.
8. Use computational tools to solve problems in algebra, geometry and their applications.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Estruturas algébricas: operações internas, estruturas de grupo e corpo, exemplos.
2. Matrizes: operações com matrizes, aplicação ao estudo e resolução de sistemas de equações lineares, inversão de matrizes.
3. Determinantes: definição e propriedades, métodos de cálculo (Teorema de Laplace, cálculo abreviado).
4. Espaços vetoriais: definição e exemplos, combinações lineares, subespaços vetoriais, dependência linear, base e dimensão, mudança de base, equações de subespaços.
5. Cálculo vetorial: produto interno, norma, ângulo; produto externo, produto misto e aplicações ao cálculo de áreas e volumes; método de ortogonalização de Gram-Schmidt.
6. Transformações lineares, representação matricial; análise das isometrias e semelhanças lineares do plano e do espaço tridimensional.
7. Factorizações de matrizes: cálculo de valores e vetores próprios e diagonalização; factorizações clássicas e aplicações.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Algebraic structures: internal binary operations, group and field structures, examples.
2. Matrices: matrix operations, application to the study and solution of systems of linear equations, inverse of a matrix.
3. Determinants: definition, properties, methods of evaluating determinants.
4. Vector spaces: definition and examples, subspaces, generating sets, linear dependence, basis and dimension, change of basis.
5. Vectorial calculus: inner product, norm, angles; cross product, scalar triple product and geometrical applications.
6. Linear transformations: definition and examples; matrix representations; linear isometries and similarities in plane and tridimensional geometry.
7. Matrix factorizations: eigenvalues, eigenvectors and diagonalization; classical factorizations; and applications.

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

Nas áreas das ciências e engenharia, a linguagem algébrica é indispensável para a adequada descrição e resolução de inúmeros problemas. Esta unidade curricular pretende dar uma formação básica em álgebra (objetivo 1, cumprido no conteúdo programático 1) e uma formação avançada em cálculo matricial (objetivos 2, 6 e 7, cumpridos nos conteúdos programáticos 2, 3 e 7) e em álgebra linear (objetivos 3, 4 e 5, cumpridos nos conteúdos programáticos 4,5,6). completada com o uso de ferramentas computacionais (objetivo 7, transversal à unidade curricular). Dar-se-á uma ênfase especial à utilização de ferramentas computacionais e a apresentação de aplicações (resultado de aprendizagem 8, comum a todo o programa).

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

In science and engineering, algebraic language is indispensable for the modelling and solving of a wide range of problems. The curricular unit aims to provide basic knowledge in algebra (learning outcome 1 covered by sections 1) and advanced knowledge in matrix calculus (learning outcomes 2, 6 and 7 are covered by sections 2, 3, 7) and in linear algebra (learning outcomes 3,4, and 5 are covered by sections 4, 5 and 6). Special emphasis will be given to the use of computational tools and applications (learning outcome 8, which is common to the whole program).

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 combinam aulas de exposição teórica e atividades de resolução de exercícios com trabalho autónomo por parte dos estudantes, incluindo leituras prévias, resolução de exercícios, preparação e apresentação de tópicos do conteúdo programático

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

The teaching and learning methodologies combine theoretical lectures and exercise-solving activities with independent work by students, including prior reading, exercise solving, preparation and presentation of topics from the program content.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação dos objetivos de aprendizagem (1) a (8) é realizada através de avaliação distribuída com exame final.
Os elementos da avaliação distribuída são dois testes escritos pedagogicamente fundamentais e quatro mini-testes teórico-práticos. Não há exames parciais e o segundo teste é feito na data do exame da época normal. A classificação final do estudante, NF, será obtida através da fórmula: NF=0.8NE+0.2NM, em que NE designa a nota no exame final ou a média aritmética dos dois testes escritos e NM a média aritmética dos mini-testes teórico-práticos.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment of learning objectives (1) through (7) will be a distributed assessment with a final exam.
The components of the distributed assessment are three written tests and three practical mini-tests. There are no partial exams and the third test is held on the date of the final exam. The student's final grade, denoted by NF, will be computed via the formula NF= 0.8NE+0.2NM, where NE represent either the finalexam grade or the arithmetic average of the two written tests, and NM is the arithmetic average of the practical mini-tests grades.

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

Nas aulas teóricas e teórico-práticas são expostos os conteúdos programáticos e são fornecidas listas de exercícios diversificados e com diferentes graus de dificuldade que permitem ao estudante acompanhar todos os tópicos da matéria (objetivos de 1 a 6).
Os exercícios realizados durante as aulas permitem ao estudante consolidar os seus conhecimentos e desenvolver as suas capacidades ao nível da autonomia e da modelação e resolução de problemas (objetivos 1 a 7). A inclusão de problemas que recorram a ferramentas computacionais permite ao estudante familiarizar-se com estas em situações relativamente simples, adequadas à fase inicial do curso (objetivo 7).
O exame final avalia o cumprimento dos objetivos de 1 a 6 e os elementos da avaliação distribuída avaliam o cumprimento dos objetivos 1 a 6 e também o objetivo 7. O recurso a trabalhos periódicos e trabalho de grupo para avaliação permite um melhor acompanhamento do desenrolar da matéria e desenvolve as capacidades de análise, reflexão e crítica do estudante.

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

The lecture/recitations present the theory and illustrate the solution of diverse types of problems with varying degree of difficulty. This combination will help the student follow the material presented in class (achievement of goals 1 through 6).
The exercises carried out during classes allow the students to consolidate their knowledge and develop their autonomy in problem modeling and solving (goals 1-7). The inclusion of simple appropriate problems for beginning students, requiring the use of computational tools, will serve to familiarize them with these tools (goal 7).
The final exam assesses the achievement of goals 1 through 6. The practical works and the group project assess too the achievement of goals 1 through 6, as well as goal 7. These practical elements will help the student follow the material presented in class and develop their analytical and critical thinking skills.

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

1. Anton H. e Rorres C. (2012). Álgebra Linear com Aplicações. (10ª ed). Bookman.
2. Axler A. (2015). Linear Algebra Done Right . UTC, Springer Verlag.
3. Larson R. (2017). Elementary Linear Algebra - Metric Version . (8ª ed). Brooks Cole.
4. Poole D. (2014). Linear Algebra:a modern introduction. (4ª ed). Brooks Cole.
5. Strang G. (2006). Linear Algebra and its Applications. (4ª ed). Cengage Learning.
6. Treil S. (2017). Linear Algebra Done Wrong. (Disponível on-line). Brown University.

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

1. Anton H. e Rorres C. (2012). Álgebra Linear com Aplicações. (10ª ed). Bookman.
2. Axler A. (2015). Linear Algebra Done Right . UTC, Springer Verlag.
3. Larson R. (2017). Elementary Linear Algebra - Metric Version . (8ª ed). Brooks Cole.
4. Poole D. (2014). Linear Algebra:a modern introduction. (4ª ed). Brooks Cole.
5. Strang G. (2006). Linear Algebra and its Applications. (4ª ed). Cengage Learning.
6. Treil S. (2017). Linear Algebra Done Wrong. (Disponível on-line). Brown University.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Análise

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Análise

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Analysis

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

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

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):
Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):
Semiannual 1st S

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

4.2.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - T-45.0; TP-30.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:
0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:
6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:
• Maria Teresa Morais de Paiva Martins e Silva - 75.0h

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

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):
1.Tornar o estudante protagonista da aprendizagem, explorando cada assunto, questionando e justificando as soluções
2.Manipular funções elementares. Compreender o conceito de sucessão e série numérica. Obter aproximações de raízes e pontos fixos de funções
3.Compreender os conceitos de cálculo diferencial precisos para estudar funções; relacionar derivada com aproximação afim e velocidade
4.Compreender a construção do polinómio de Taylor para aproximar funções com características localizadas num ponto e generalizar a noção de aproximação polinomial
5.Interpretar séries de potências como limite de polinómios de Taylor, usar critérios de convergência e conhecer os principais desenvolvimentos
6.Usar métodos de primitivação como ferramenta básica para o cálculo integral. Associar o valor de integral de uma função com a sua média e conhecer aplicações fundamentais. Manipular integrais indefinidos e impróprios
7.Obter aproximações numéricas de integrais e obter estimativas do erro

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. Make the student the protagonist of learning, exploring each topic, questioning, and justifying solutions.
2. Manipulate elementary functions. Understand the concept of sequences and numerical series. Obtain approximations of roots and fixed points of functions.
3. Understand the precise concepts of differential calculus to study functions; relate derivatives to affine approximations and velocity.
4. Understand the construction of the Taylor polynomial to approximate functions with characteristics located at a point and generalize the notion of polynomial approximation.
5. Interpret power series as limits of Taylor polynomials, use convergence criteria, and understand the main developments.
6. Use antiderivative methods as a basic tool for integral calculus. Associate the integral value of a function with its mean and understand fundamental applications. Manipulate indefinite and improper integrals.
7. Obtain numerical approximations of integrals and obtain error estimates.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Funções: Propriedades fundamentais dos números reais e de funções reais de variável real. Sucessões e Séries numéricas, critérios de convergência e de comparação. Noções topológicas, limite e continuidade. Teorema de Bolzano e Método da bisseção.
2. Diferenciabilidade: Teorema de Lagrange. Monotonia e extremos em intervalos limitados e não limitados. Indeterminações e regra de Cauchy. Fórmula de Taylor. Série de Taylor, séries de potências, intervalos de convergência e desenvolvimentos notáveis.
3. Cálculo integral: Integral de Darboux. Teorema da média. Integral indefinido. Teorema fundamental do cálculo. Regra de Barrow. Primitivas imediatas e de frações racionais. Interpolação polinomial e integração numérica: Regra dos trapézios e regra de Simpson. Integração por partes e por substituição. Integrais impróprios

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Functions: Basic properties of real numbers and real variable functions. Sequences and Numerical series, convergence and comparison criteria. Topological notions, limits and continuity. Intermediate value theorem and Bisection method.
2. Differential calculus: Lagrange's Theorem. Monotonicity and extrema in bounded and unbounded intervals. Indeterminate expressions and l'Hôpital's rule. Taylor polynomial and Taylor power series expansion, power series, convergence intervals and main expansions.
3. Integral calculus: Darboux integral. Mean value theorem. Indefinite integral. Fundamental theorem of calculus. Barrow's rule. Integration techniques. Polynomial approximation by interpolation, trapezoid and Simpson's integration rules. Integration by parts and substitution. Improper integrals.

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

O objetivo 1 é atingido com o estudo do primeiro capítulo dos conteúdos programáticos, onde alguns dos conhecimentos que os estudantes trazem da formação de base são sistematizados e reorganizados.
Os objetivos 2, 3 e 4 são trabalhados no segundo capítulo, onde se procura dar ao estudante a capacidade de extrair informação vital do comportamento de funções em termos de variação e possibilitar a previsão de comportamentos quando a informação disponível não é total.
Os objetivos 5 e 6, de cariz mais técnico, são trabalhados no terceiro capítulo.
A introdução de métodos numéricos em diversos tópicos permite a possibilidade de obter soluções aproximadas para problemas em que a resolução analítica não é possível.

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

Goal 1 is reached with the study of the first chapter of the syllabus, where the students' background is systematized and reorganized.
Goals 2, 3 and 4 are met in the second chapter, which intends to give the student the ability to extract vital information about functions from its variation and how to predict its behaviour when the available information is not complete.
Goals 5 and 6, of a somehow more technical nature, are developed in the third chapter.
The introduction of numerical methods in several topics allows the possibility of finding approximate solutions for problems where an analytic approach is not available.

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

- Valorizar o processo de aprendizagem, isto é, os raciocínios e a estratégias e não apenas as respostas corretas.
- Intercalar a componente expositiva de conteúdos com resolução de exercícios pelos estudantes.
- Propor trabalhos de projeto com diferentes níveis de dificuldade, para motivar os estudantes;
- Implementar quizzes de resposta múltipla para avaliar a compreensão logo após a exposição de cada tema;
- Fomentar o estudo prévio dos tópicos programáticos com resolução posterior de exercícios em aula.

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

- Value the learning process, that is, reasoning and strategies, not just correct answers.
- Intersperse the expository component of content with student problem-solving.
- Suggest project work with varying levels of difficulty to motivate students;
- Implement multiple-answer quizzes to assess understanding immediately after each topic is presented;
- Encourage prior study of the program topics with subsequent problem-solving in class;

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação dos objetivos de aprendizagem é realizada através de avaliação distribuída com exame final.
A avaliação distribuída com exame final compreende a realização de 2 a 5 trabalhos pedagogicamente fundamentais com discussão ou apresentação oral, cada um com classificação mínima de 8.00 valores, com classificação média mínima dos trabalhos (NP) de 9.50 valores, e exame global (NT), com classificação mínima de 9.50 valores. A nota final (NF) será calculada por: NF=0.75NT+0.25NP.
Para obter aprovação na unidade curricular o estudante deve obter uma nota mínima de 9.50 valores em NF.

4.2.14. Avaliação (EN):

The learning objectives are evaluated under a system of distributed assessment with a final exam.
The distributed assessment with final exam comprises the completion of 2 to 5 pedagogically fundamental works with oral discussion or presentation, each with a minimum rating of 8.00 values, with a minimum average classification of the work (NP) of 9.50 values, and a global exam (NT), with minimum rating of 9.50 values. The final grade (NF) will be calculated by: NF = 0.75NT + 0.25NE.
For course approval, the student must score at least 9.50 in NF.

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

As aulas do tipo teórico e teórico-práticas justificam-se para uma rigorosa e completa cobertura dos tópicos do programa, os quais surgem como resposta a situações e problemas práticos para maior motivação do estudante e melhor compreensão dos conceitos e resultados. A resolução de exercícios em contexto de aula permite ilustrar a aplicação prática dos conceitos e ferramentas estudadas, ao mesmo tempo que se aprofundam os conhecimentos teóricos.
As listas de exercícios disponibilizadas, pela sua organização, conteúdo e diversidade do grau de dificuldade, permitem ao estudante acompanhar todos os tópicos da matéria e são o principal instrumento do estudo individual. Os exercícios que as constituem são os adequados ao desenvolvimento das capacidades de cálculo e raciocínio dedutivo.
Os trabalhos práticos vão de encontro à necessidade de incentivar o estudante a acompanhar o desenrolar da matéria e a avaliar o sucesso da sua aprendizagem. O tipo de problemas, aplicado e menos direto, induzem o estudante a questionar e aprofundar os seus conhecimentos, ao mesmo tempo que lhe incute maior capacidade de trabalho e independência e o leva a desenvolver das suas capacidades de análise, reflexão e crítica.
Com o recurso sistemático a problemas aplicados e contextualizados, estudados com o auxílio de software matemático, pretende-se um maior motivação, eficácia e espetro da aprendizagem, pois possibilitam: transmitir o facto de o cálculo diferencial e integral em IR ser uma ferramenta indispensável à resolução de problemas em muitas áreas; praticar a formulação matemática de problemas, sua resolução e crítica; permitir uma experiência computacional direta na formalização e resolução de problemas; facilitar aos estudantes o reconhecimento dos conceitos e técnicas estudados quando a estes têm que recorrer no seguimento dos seus estudos.
Além disso, a dinâmica de grupo, na componente de debate e entreajuda, potencia a obtenção de melhores resultados do que aqueles que, por si só, o estudo individual consegue. Pontualmente, são realizados controlos aos trabalhos entregues de modo a incentivar as suas corretas resoluções.

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

Lectures are central to a correct and comprehensive coverage of all topics of the syllabus, all of which arise as the answer to an applied problem for a greater motivation and a better understanding of the notions and results on the student's part. In-class exercise solving allows for a successful application of the theoretical knowledge to practical problems as well as a deepen of the scope of the theory.
By their organization, contents and diversity in the degree of difficulty, the exercise sheets allow students to closely monitor all topics of the syllabus and are the main tool regarding individual study. The exercises that constitute them are suited for the development of algebra skills and deductive reasoning.
Practical assignments lead students to closely follows classes and allow them to monitor their learning. Consisting of less straightforward problems, they lead students to question and deepen their knowledge while acquiring working and independence skills as well as a stronger development of their analysis, reflection and criticism skills.
The systematic use of applied and real life problems, studied with the aid of mathematical software, aims at increasing motivation, efficiency and spectrum of learning, by enabling: to convey the fact that the differential and integral calculus in IR is an indispensable tool in many different areas; to practice the mathematical formulation of problems, their solution and criticism; to enable computational experiences in direct mathematical formalization of problems and their solution; to help students to recognize the concepts and techniques studied when they are met in the course of their studies.
Moreover, group dynamics encourages debate and support between students during lectures, leading to better results than those achieved by individual study alone. Occasional control is made on the reports handed in.

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

1. Bartle R. and Sherbert, D., Introduction to Real Analysis, 4th ed., John Wiley (Reference book), 2011.
2. Hughes-Hallet, D., et al., Calculus: Single Variable, John Wiley & Sons (Reference book), 2008.
3. Marsden, J, Weinstein, A., Calculus I, Springer, 1985.
4. Kent, P, Ramsden, P, Wood, J., Experiments in Undergraduate Mathematics - A Mathematica-Based Approach. Imperial College Press, 1996.
5. Bluman, J., Problem Book for First Year Calculus, Springer, 1984.
6. Keisler, H., Elementary Calculus: An Infinitesimal Approach, available online at: http://www.math.wisc.edu/~keisler/calc.html , 2012.
7. Sarrico, C., Análise Matemática, Gradiva, 2000.
8. Jordan, D., Smith, P., Mathematical Techniques, Oxford University Press, 1994.
9. Lages Lima, E., Análise Real - volume 1. Funções de uma variável, Rio de Janeiro, IMPA, 2006.

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

1. Bartle R. and Sherbert, D., Introduction to Real Analysis, 4th ed., John Wiley (Reference book), 2011.
2. Hughes-Hallet, D., et al., Calculus: Single Variable, John Wiley & Sons (Reference book), 2008.
3. Marsden, J, Weinstein, A., Calculus I, Springer, 1985.
4. Kent, P, Ramsden, P, Wood, J., Experiments in Undergraduate Mathematics - A Mathematica-Based Approach. Imperial College Press, 1996.
5. Bluman, J., Problem Book for First Year Calculus, Springer, 1984.
6. Keisler, H., Elementary Calculus: An Infinitesimal Approach, available online at: http://www.math.wisc.edu/~keisler/calc.html , 2012.
7. Sarrico, C., Análise Matemática, Gradiva, 2000.
8. Jordan, D., Smith, P., Mathematical Techniques, Oxford University Press, 1994.
9. Lages Lima, E., Análise Real - volume 1. Funções de uma variável, Rio de Janeiro, IMPA, 2006.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Análise de Fourier e Equações Diferenciais Parciais

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Análise de Fourier e Equações Diferenciais Parciais

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Fourier Analysis and Partial Differential Equations

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

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

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):
Semestral 2ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):
Semiannual 2nd S

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

4.2.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - T-45.0; 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:
• Bruno Miguel Almeida Martins Pereira - 75.0h

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

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):
• Analisar fenómenos periódicos, usando séries de Fourier, e estender os conceitos desenvolvidos a fenómenos não periódicos, através do método de Fourier e da transformada de Fourier.
• Identificar e resolver equações diferenciais parciais de tipo hiperbólico, parabólico e elíptico.
• Modelar problemas de aplicação apropriados aos temas abordados e resolver os problemas de valores iniciais e de valores na fronteira associados.
• Compreender os aspetos teóricos fundamentais nos quais os métodos numéricos se baseiam.
• Identificar e aplicar métodos numéricos adequados, bem como conhecer as principais vantagens e desvantagens dos mesmos.
• Implementar computacionalmente os diferentes métodos recorrendo a software livre.
• Demonstrar capacidade analítica e crítica na resolução de problemas em diferentes domínios de aplicação, não só por aplicação direta dos métodos analíticos e numéricos estudados como por adaptação dos mesmos a novas situações

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):
• Analyse periodic phenomena, using Fourier series, and extend the developed concepts to non-periodic phenomena, using the Fourier method and the Fourier transform.
• Identify and solve partial differential equations of hyperbolic, parabolic and elliptic type.
• Conceptualize applied problems appropriately to the covered topics and solve the associated initial value and boundary value problems.
• Understand the fundamental theoretical aspects on which the numerical methods rely.
• Identify and apply the most suitable numerical methods and to know their main advantages and disadvantages.
• Implement the different methods using open-source software.
• Exhibit critical thinking and analytical capability while addressing problems in different domains of application, not only by direct application of the studied analytical and numerical methods, but also by adapting them to new situations.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Derivada no sentido das distribuições. Fórmulas de Euler.
2. Série de Fourier. Propriedades. Forma complexa das séries de Fourier.
3. Integral e transformada de Fourier.
4. Equações diferenciais parciais (EDP): conceitos básicos. Equação do transporte.
5. Equação 1D das ondas. Método de separação de variáveis. Solução de D'Alembert.
6. Fluxo de calor. Soluções 1D dependentes do tempo. Condições de fronteira de Dirichlet, Neumann e não homogéneas.
7. Soluções 2D no estado estacionário. Equação de Laplace. Aplicações: fluxo de calor numa barra infinita e vibrações numa corda infinita.
8. Diferenças finitas para as equações 1D do calor e das ondas.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Derivative in the sense of the distributions. Euler's formulas.
2. Fourier series. Properties. Complex form of Fourier series.
3. Fourier integral and transform.
4. Partial differential equations (PDEs): basic concepts. Transport equation.
5. 1D wave equation. Method of separation of variables. D'Alembert's solution.
6. Heat flow. Time-dependent 1D solutions. Dirichlet, Neumann, and non-homogeneous boundary conditions.
7. 2D steady-state solutions. Laplace's equation. Applications: heat flow in an infinite bar and vibrations in an infinite string.
8. Finite differences for the 1D heat and wave equations.

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

O objetivo 1 é concretizado com o estudo dos itens 1 a 3 dos conteúdos programáticos, os quais desenvolvem a teoria fundamental da Análise de Fourier, permitindo concretizar desde logo as aplicações desta teoria à resolução de EDP. Nos itens 4 a 7, aplicam-se os conhecimentos adquiridos nos itens anteriores, através da resolução de alguns problemas aplicados de EDP, alcançando-se os objetivos 2 e 3 da unidade curricular. Os pontos 4 a 7 dos objetivos estão em direta consonância com o ponto 8 dos conteúdos programáticos. Em particular, o ponto 7 dos objetivos é cumprido através da prática da formulação matemática de problemas com diferentes proveniências e respetiva resolução analítica ou numérica, bem como a análise dos resultados obtidos, estimulada ao longo da exposição de conteúdos.

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

Goal 1 is achieved with the study of items 1 to 3 of the syllabus, which develop the fundamental theory of Fourier Analysis, allowing the implementation of applications of this theory to solve PDEs. In items 4 to 7 of the syllabus, the knowledge acquired in the previous items is applied through the resolution of some applied problems of Fourier Analysis, achieving the objectives 2 and 3 of the course unit. Items 4 to 7 of the learning outcomes are in straight accordance with item 8 of the syllabus. Notably, Item 7 is fulfilled through the practice of mathematically formulating problems with different provenances and their analytical or numerical solution, as well as the analysis of the obtained results, stimulated along the syllabus exposition.

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

Com recurso ao método teórico-prático, as ferramentas teóricas, devidamente fundamentadas, são motivadas e concretizadas nas aplicações descritas para cada tópico. Listas de exercícios selecionados para as aulas e para trabalho autónomo proporcionam a necessária consolidação dos conhecimentos.

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

Using the theoretical-practical method, the theoretical tools, duly substantiated, are motivated and implemented in the applications described for each topic. Lists of exercises selected for classes and independent work provide the necessary consolidation of knowledge.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação é distribuída com exame final. A avaliação compreende a realização de um teste teórico (TT) ou de um exame final escrito (EF) e um trabalho individual teórico-prático pedagogicamente fundamental (TP) com discussão oral.
Para obter aprovação, a classificação mínima em TT é 9,50 valores; a classificação mínima do TP é 9,50 valores; a classificação mínima do EF é 9,50 valores. A classificação final ponderada mínima (CF) é 9,50 valores e é obtida por uma das fórmulas: CF=0,6TT+0,4TP ou CF=0,6EF+0,4TP.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment is distributed with a final exam. The assessment comprises the completion of a theoretical test (TT) or a final written exam (FE) and an individual theoretical-practical pedagogically fundamental work (TP) with oral discussion.
To obtain approval, the minimum TT classification is 9.50; the minimum TP rating is 9.50 values; the minimum EF rating is 9.50 values. The minimum weighted final classification (CF) is 9.50 values and is obtained by one of the formulas: CF=0.6TT+0.4TP or CF=0.6EF+0.4TP.

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

O desenvolvimento da teoria em conjunto com a sua concretização em aplicações práticas, nas aulas, e a realização dos trabalhos ao longo do semestre e do desenvolvimento do projeto, por parte do estudante, asseguram que o estudante amplie os seus conhecimentos nos tópicos descritos com ênfase na resolução de problemas.

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

The development of the theory in parallel with its application, in class, along with the solution of the practical tasks and the development of the project, ensures that the students learn the intended topics with an emphasis in problem solving.

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

1. Figueiredo, D., "Análise de Fourier e Equações Diferenciais Parciais", Projeto Euclides, 1997.
2. Haberman, R., "Applied Partial Differential Equations: with Fourier Series and Boundary Value Problems", 4th edition, 2004.
3. Boyce, W., DiPrima, R., "Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valor de Contorno", 7ª edição, Livros Técnicos e Científicos, Editora, 2002.
4. John, F., "Partial Differential Equations", Springer Verlag, New York, 1982.
5. Thomas, J. W., "Numerical Partial Differential Equations: Finite Difference Methods", Springer-Verlag, 1995.
6. Langtangen, H. P., Mardal, K.A., "Introduction to Numerical Methods for Variational Problems", Springer, 2019.
7. Zinkiewicz, O.C., Taylor, R.L., Zhu, J.Z., "The Finite Element Method: Its Basis & Fundamentals", 7th edition, Elsevier, 2013.

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

1. Figueiredo, D., "Análise de Fourier e Equações Diferenciais Parciais", Projeto Euclides, 1997.
2. Haberman, R., "Applied Partial Differential Equations: with Fourier Series and Boundary Value Problems", 4th edition, 2004.
3. Boyce, W., DiPrima, R., "Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valor de Contorno", 7ª edição, Livros Técnicos e Científicos, Editora, 2002.
4. John, F., "Partial Differential Equations", Springer Verlag, New York, 1982.
5. Thomas, J. W., "Numerical Partial Differential Equations: Finite Difference Methods", Springer-Verlag, 1995.
6. Langtangen, H. P., Mardal, K.A., "Introduction to Numerical Methods for Variational Problems", Springer, 2019.
7. Zinkiewicz, O.C., Taylor, R.L., Zhu, J.Z., "The Finite Element Method: Its Basis & Fundamentals", 7th edition, Elsevier, 2013.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Análise Vetorial

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Análise Vetorial

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Vector Analysis

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

MAT

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

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):
Semestral 2ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):
Semiannual 2nd S

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

4.2.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - T-45.0; 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:
• Cristina Isabel Caetano Ferreira Januário - 75.0h

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

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):
1. Reconhecer os conceitos estudados como generalização das noções correspondentes em funções reais de variável real.
2. Compreender os conceitos de limite, continuidade e diferenciabilidade de campos escalares e vetoriais e as suas aplicações à determinação de direções de maior variação, aproximação de funções e ao cálculo de extremos.
3. Calcular integrais múltiplos, identificando a representação geométrica do domínio e reconhecendo quais as coordenadas a utilizar.
4. Definir a parametrização de linhas e superfícies e utilizá-la no cálculo de integrais.
5. Aplicar a integração de funções de várias variáveis, em particular, ao comprimento de uma linha, área de uma superfície, volume de um sólido, valor médio, trabalho, fluxo, massa, centro de massa e momentos de inércia.
6. Utilizar o raciocínio espacial na análise de situações e na resolução de problemas reais.
7. Formular um problema, identificar e implementar estratégias adequadas à sua resolução analítica e computacional

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):
1. To recognize the concepts studied as the generalization of the corresponding notions for single variable real functions.
2. To understand the notions of limit, continuity and differentiability of scalar and vector fields and its application to rates of increase, function approximation and extrema.
3. To compute double and triple integrals, identifying the geometric representation of the domain and the appropriate coordinates.
4. To parametrize lines and surfaces and use it to compute line and surface integrals.
5. To apply the of integration of multivariable functions, namely to line length, surface area, volume of a region, average value of a function, work, flux, mass, centre of mass and moments of inertia.
6. To develop spatial visualization and apply it in problem solving.
7. To be able to mathematically formulate a practical problem and to identify and implement the correct analytical and/or computational strategy towards the solution.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Funções em IRn: Campos escalares e vetoriais. Domínios, conjuntos de nível e gráficos. Limites e continuidade.
2. Cálculo diferencial em IRn: Derivadas parciais, plano tangente, diferenciabilidade de campos escalares. Vetor gradiente e derivadas direcionais. Derivadas parciais de ordem superior, teorema de Schwarz e fórmula de Taylor. Extremos livres e condicionados. Derivada como aplicação linear, matriz jacobiana. Derivada da função composta, teorema da função implícita e teorema da função inversa. Operadores diferenciais: gradiente, divergência, rotacional. Aplicações.
3. Cálculo Integral em IRn: Integrais duplos e triplos: Teorema de Fubini e teorema da média; mudanças de variáveis. Integrais de linha de campos escalares e vetoriais: Parametrizações, trabalho, campos conservativos e função potencial; teorema de Green. Integrais de superfície de campos escalares e vetoriais: Parametrizações, fluxo, teoremas de Gauss e de Stokes. Aplicações.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Multivariable functions: Scalar and vector fields. Domain, contour lines and surfaces, graph. Limits and continuity.
2. Differential Calculus in IRn: Partial derivatives, tangent plane, differentiation of scalar fields. Gradient vector and directional derivatives. Higher order partial derivatives, Schwarz Theorem and Taylor's formula. Unconstraint and constraint extrema. The derivative as a linear map, Jacobian matrix. Chain rule, implicit function theorem and inverse function theorem. Differential operators: gradient, divergence, and curl. Applications.
3. Integral Calculus in IRn: Double and triple integrals: Fubini's theorem, mean value theorem; substitution of variables. Line integrals: Parametrization of a line; work, conservative fields, and potential. Green's Theorem. Surface integrals: Parametrization of a surface; flow, Gauss and Stokes' theorems. Applications.

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

1. Os objetivos 1, 6 e 7 são transversais a todos os conteúdos programáticos, sendo que os dois últimos são especialmente trabalhados através das diversas aplicações estudadas.
2. O objetivo 2 é cumprido nos pontos 1 e 2 do programa, enquanto que o capítulo 3 do programa cobre os objetivos 3, 4 e 5.

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

1. Objectives 1, 6, and 7 are transversal to all program contents, with the last two being specifically addressed through the various applications studied.
2. Objective 2 is met in sections 1 and 2 of the program, while chapter 3 of the program covers objectives 3, 4, and 5.

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

As metodologias de ensino combinam aulas de exposição teórica e atividades de resolução de exercícios, a par de exemplos de aplicação. Regularmente, aulas dedicadas à resolução de exercícios de aplicação direta e ao estudo de problemas. Estudo individual complementado com a bibliografia e a resolução dos exercícios e problemas indicados.

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

Classes consisting of the presentation and justification of the theory along with applied examples and exercise solving. Some classes consisting of exercise solving and problems study.
Individual study to be complemented with the bibliography and the solving of the exercises and problems indicated.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação de conhecimentos durante o período letivo, avaliação distribuida, compreende dois testes escritos. Para obter aprovação, a classificação em cada um dos testes não pode ser inferior a 8.00 valores e a média deve ser no mínimo de 9.50 valores.Fora do período letivo o estudante pode obter aprovação na unidade curricular por exame com nota, no mínimo, de 9.50 valores. Não há possibilidade de serem feitos exames parciais.

4.2.14. Avaliação (EN):

The distributed evaluation considers two tests. In this case, to obtain approval it is required a minimum of 8.00 in each of the tests and an average higher than or equal to 9.50. The student may also obtain approval attending an exam and obtaining a grade greater or equal to 9.50. There are no partial exams.

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

As aulas do tipo teóricas e teórico-práticas justificam-se para uma rigorosa e completa cobertura dos tópicos do programa, os quais podem surgir como resposta a situações e problemas práticos para maior motivação do estudante e melhor compreensão dos conceitos e resultados. A resolução de exercícios em contexto de aula permite ilustrar a aplicação prática dos conceitos e ferramentas estudadas, ao mesmo tempo que se aprofundam os conhecimentos teóricos.
As listas de exercícios disponibilizadas, pela sua organização, conteúdo e diversidade do grau de dificuldade, permitem ao estudante acompanhar todos os tópicos da matéria e são o principal instrumento do estudo individual. Os exercícios que as constituem são os adequados ao desenvolvimento das capacidades de cálculo e raciocínio dedutivo.
Com o recurso sistemático a problemas aplicados e contextualizados pretende-se uma maior motivação, eficácia e espetro da aprendizagem, pois possibilitam: transmitir o facto de o cálculo diferencial e integral em IRn ser uma ferramenta indispensável à resolução de problemas em muitas áreas; praticar a formulação matemática de problemas, sua resolução e crítica; facilitar aos estudantes o reconhecimento dos conceitos e técnicas estudados quando a estes têm que recorrer no seguimento dos seus estudos.
Além disso, a dinâmica de grupo, na componente de debate e entreajuda, potencia a obtenção de melhores resultados do que aqueles que, por si só, o estudo individual consegue.

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

Lectures are central to a correct and comprehensive coverage of all topics of the syllabus, that can arise as the answer to an applied problem for a greater motivation and a better understanding of the notions and results on the student's part. In-class exercise solving allows for a successful application of the theoretical knowledge to practical problems as well as a deepen of the scope of the theory.
By their organization, contents and diversity in the degree of difficulty, the exercise sheets allow students to closely monitor all topics of the syllabus and are the main tool regarding individual study. The exercises that constitute them are suited for the development of algebra skills and deductive reasoning.
The systematic use of applied and real life problems aims at increasing motivation, efficiency and spectrum of learning, by enabling: to convey the fact that the differential and integral calculus in IR n is an indispensable tool in many different areas; to practice the mathematical formulation of problems, their solution and criticism; to help students to recognize the concepts and techniques studied when they are met in the course of their studies.
Moreover, group dynamics encourages debate and support between students during lectures, leading to better results than those achieved by individual study alone.

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

1. McCallum, W., Hughes-Hallet, D., et al., Multivariable Calculus, John Wiley & Sons, 2020.
2. Marsden, J., Tromba, A., Vector Calculu, Macmillan Learning, 2011.
3. Stewart, J., Calculus: early transcendentals, Cengage Learning , 2020.
4. Anton, H., Calculus: A New Horizon, John Wiley & Sons Inc., 1998.
5. Anton, H., Bivens, I., Davis, S., Calculus Multivariable, Wiley & Sons, 2009.
6. Larson, R., Hostetler, R., Edwards, B., Cálculo, McGraw-Hill, 2006.
7. A. Azenha, M. A. Jerónimo, Elementos de Cálculo Diferencial e Integral em IR e IRn, McGraw-Hill, 2001 .
8. Matthews, P.C.,Vector Calculus, Springer Undergraduate Mathematics Series, Springer, 2012

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

1. McCallum, W., Hughes-Hallet, D., et al., Multivariable Calculus, John Wiley & Sons, 2020.
2. Marsden, J., Tromba, A., Vector Calculu, Macmillan Learning, 2011.
3. Stewart, J., Calculus: early transcendentals, Cengage Learning , 2020.
4. Anton, H., Calculus: A New Horizon, John Wiley & Sons Inc., 1998.
5. Anton, H., Bivens, I., Davis, S., Calculus Multivariable, Wiley & Sons, 2009.
6. Larson, R., Hostetler, R., Edwards, B., Cálculo, McGraw-Hill, 2006.
7. A. Azenha, M. A. Jerónimo, Elementos de Cálculo Diferencial e Integral em IR e IRn, McGraw-Hill, 2001 .
8. Matthews, P.C.,Vector Calculus, Springer Undergraduate Mathematics Series, Springer, 2012

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Aprendizagem Automática

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Aprendizagem Automática

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Machine Learning

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

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

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):
Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):
Semiannual 1st S

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

4.2.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - T-22.5; TP-22.5; PL-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:
• Gonçalo Caetano Marques - 67.5h

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

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):
Os estudantes que terminam com sucesso esta unidade curricular serão capazes de:
1. Conhecer os fundamentos teóricos de diversos métodos usados em aprendizagem automática, e implementar e aplicar estes métodos a problemas concretos
2. Compreender o funcionamento de algoritmos supervisionados de classificação e regressão e saber treinar e avaliar estes algoritmos.
3. Compreender o funcionamento e saber aplicar algoritmos não supervisionados de agrupamento e redução de dimensão.
4. Saber combinar ou modificar elementos chave de técnicas de aprendizagem automática para projetar novos algoritmos.
5. Perante novos problemas, escolher os métodos adequados e saber avaliar o desempenho dos mesmos.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):
Students who successfully complete this course unit will be able to:
1. To know the theorical foundations of several machine learning techniques, and to be able to implement and apply them to concrete problems.
2. To understand how supervised classification and regression algorithms work and to know how to train and evaluate these algorithms.
3. To understand how unsupervised clustering and dimension reduction algorithms work and to know how to apply them.
4. To know how to combine or modify key elements of machine learning techniques to design new algorithms.
5. To be able to choose the appropriate methods for new problems, and to evaluate their performances.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Introdução à aprendizagem automática, áreas relacionadas e domínios de aplicação.
2. Conceitos fundamentais de classificação: regiões de decisão, funções discriminantes. Medidas de desempenho para a classificação multi-classe e binária.
3. Conceitos fundamentais de aprendizagem supervisionada. Treino e avaliação de modelos, sobre aprendizagem e capacidade de generalização.
4. Pré-processamento de dados: normalizações e análise em componentes principais.
5. Modelos lineares para regressão e classificação. Regressão linear e polinomial, discriminantes lineares, de Fisher e logísticos. Métodos de regularização.
6. Métodos de descida/subida de gradiente.
7. Teoria da decisão de Bayes.
8. Técnicas de agrupamento: algoritmo k-médias, dendrogramas.
9. Trabalhar com dados de texto.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Introduction to machine learning, related areas, and fields of application
2. Key concepts of classification: decision regions, discriminant functions. Performance measures for multi-class and binary classification.
3. Fundamental concepts of supervised learning. Model training and evaluation, overfitting and generalization capacity.
4. Data preprocessing: data normalization and principal component analysis.
5. Linear models for regression and classification. Linear and polynomial regression, linear, Fisher and logistic discriminants. Regularization techniques.
6. Gradient descent methods.
7. Bayes decision theory.
8. Clustering methods: k-means and dendrograms.
9. Working with text data.

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

A metodologia expositiva utilizada para explicar a matéria teórica é reforçada pela exemplificação com problemas concretos, e permite aos estudantes perceber como aplicar a matéria dada em situações reais. Assim o estudante adquire os conhecimentos para formalizar um problema concreto, escolher os métodos adequados a aplicar e proceder à sua correta avaliação.
A capacidade de aplicar, implementar, e avaliar os métodos estudados é desenvolvida com estudo de casos reais, fichas individuais e de trabalhos práticos.

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

The methodology used to explain the theoretical material is reinforced by the exemplification with concrete problems, and allows students to understand how to apply the given material in real situations. Thus, the student acquires the knowledge to formalize a concrete problem, to choose the appropriate methods to apply and to carry out its correct evaluation.
The ability to apply, implement, and evaluate machine learning methods is developed with case studies, exercises and practical assignments.

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

Ensino teórico-prático, estando previstas 30 aulas a que correspondem 67.5 horas de contacto (15 aulas de 3 horas e 15 de 1.5 horas). O tempo total de trabalho do estudante é de 162 horas. As aulas de caráter teórico destinam-se à exposição e discussão dos principais conteúdos programáticos, incentivando a interatividade e a colocação de questões. Os tópicos principais são ainda explorados através da realização de trabalhos práticos de aprendizagem automática.

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

Theoretical-practical teaching, with 30 classes corresponding to 67.5 contact hours (15 lessons of 3 hours and 15 of 1.5 hours). The total work time of the student is 162 hours. Theoretical classes are designed to expose and discuss the main programmatic contents, encouraging interactivity and questioning. The main topics are still explored through the realization of computer-based, machine-learning projects.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação é distribuída com exame final (EF) que abrange toda a matéria. Outros elementos da avaliação considerados pedagogicamente fundamentais são fichas individuais de exercícios (FI) e trabalhos práticos (TP) realizados ao longo do semestre. Para ambas as componentes (FI e TP), o estudante deverá obter uma classificação mínima de 8.00 valores. A avaliação dos trabalhos práticos inclui uma prova oral de validação.
*A classificação final (CF) é obtida segundo a fórmula: CF=FI*WFI+TP*WTP+EF*0.5, em que os coeficientes WFI e WTP estão contidos no intervalo de 0.15 a 0.35.*

4.2.14. Avaliação (EN):

The learning outcomes are evaluated based on individual series (IS) of exercises and projects (P) done during the semester, and a final exam (FE) covering all the course's material. The components IS and P are considered pedagogically fundamental and the student must have a minimum grade of 8.00. The evaluation of the projects includes an oral validation.
*The final grade (FG) is obtained according to the following formula: FG=IS*WIS+P*WP+FE*0.5, with the WFI and WTP coefficients with values between 0.15 e 0.35.*

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

Os objetivos da unidade curricular são obtidos através de aulas teóricas e práticas, de material de apoio e respetiva bibliografia, da realização de exercícios práticos, e de casos de estudo selecionados pelo docente.
A realização dos trabalhos práticos é acompanhada pelo docente durante as horas de contacto para assegurar o correto desenvolvimento dos conhecimentos e das competências dos estudantes.

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

The objectives of the curricular unit are obtained through theoretical and practical classes, bibliographic and other resources, practical exercises and case studies selected by the teacher.
The practical work is carried out by the teacher during the contact hours to ensure the correct development of the knowledge and skills acquired by the students.

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

Andreas Müller, Sarah Guido, "Introduction to Machine Learning with Python", O'Reilly, 2017.
Peter Duda, Richard Hart, David Stork, "Pattern Classification", Wiley, 2007.
Christopher Bishop, "Pattern Recognition and Machine Learning (Information Science and Statistics), Springer-Verlag, 2006.

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

Andreas Müller, Sarah Guido, "Introduction to Machine Learning with Python", O'Reilly, 2017.
Peter Duda, Richard Hart, David Stork, "Pattern Classification", Wiley, 2007.
Christopher Bishop, "Pattern Recognition and Machine Learning (Information Science and Statistics), Springer-Verlag, 2006.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Complementos de Investigação Operacional

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Complementos de Investigação Operacional

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Complements of Operational Research

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

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

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):
Semestral 2ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):
Semiannual 2nd S

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

4.2.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - T-30.0; TP-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 Firmino Aguilar Madeira - 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):
Esta é uma UC complementar de Investigação Operacional. Ensinar aos estudantes novos conceitos, modelos e técnicas que permitem compreender e resolver problemas de otimização reais.
Objetivos da unidade curricular e competências a desenvolver:
1. Familiarizar os estudantes com o método de resolução de problemas utilizado pela Investigação Operacional.
2. Apresentar algumas das principais técnicas da Investigação Operacional utilizadas para compreender e resolver problemas aplicados à tecnologia e à empresa.
3. Familiarizar os estudantes com alguns tópicos de Investigação Operacional, nomeadamente Teoria da decisão, Redes e Planeamento de Projetos, Problemas sequenciais, Modelos de substituição, Programação Dinâmica, Filas de espera, Gestão de Stokes e Programação multicritério.
4. Apresentar e discutir modelos de Investigação Operacional, pondo em evidência os principais aspetos práticos relacionados com a aplicação destes modelos a problemas aplicados à tecnologia e à empresa.

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 is an introductory course in Operational Research. The aim of this course is to familiarize students with the concepts, models and techniques for understanding and solving real problems. Objectives of the curricular unit and competences to bedeveloped:
1. Familiarize students with the method of problem solving used by Operations Research. Present some key techniques of operational research used to understand and solve technology and business problems.
2. Familiarize students with some topics of Operational Research, Decision Theory, Networks and Project Planning, Sequential Problems, Replacement Models, Dynamic Programming, Waiting Queues, Stokes Management and Multicriteria Programming.
3. Present and discuss models of Operational Research, highlighting the main practical aspects related to applying these models to technology and business problems.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Teoria da decisão (não probabilística e probabilística).
2. Modelos de planeamento (PERT, CPM e Diagrama de Gantt).
3. Problemas sequenciais.
4. Modelos de substituição.
5. Programação Dinâmica.
3. Filas de espera.
7. Gestão de Stocks.
8. Programação multicritério (Saaty).

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Decision Theory .
2. Networks and Project Planning.
3. Sequential Problems.
4. Replacement Models.
5. Dynamic Programming.
6. Waiting Queues
7. Stock Management.
8. Multicriteria Programming.

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

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da unidade curricular dado que a metodologia expositiva possibilita atingir especificamente o ponto 1 dos objetivos e também todos os restantes objetivos. A metodologia de trabalho pelo estudante na resolução de exercícios e de casos práticos, com o objetivo de consolidação dos conhecimentos e na abordagem de casos práticos e pequenas tarefas de investigação para os estudantes desenvolverem fora das horas de contacto possibilita atingir os objetivos 2 a 4. Os métodos de avaliação permitem atingir todos os objetivos.

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

The teaching methodologies are in coherence with the objectives of the curricular unit as the expository methodology makes it possible to specifically achieve point 1 of the objectives and also all other objectives. The student's working methodology in solving exercises and practical cases, with the aim of consolidating knowledge and approaching practical cases and small research tasks for students to carry out outside contact hours, makes it possible to achieve objectives 2 to 4. Assessment methods allow all objectives to be achieved.

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

Aulas teórico-práticas, nas quais são resolvidos exercícios que ilustram os conceitos teóricos. É dado especial enfâse a problemas que interligam a modelação de problemas reais e as ferramentas computacionais desenvolvidas para a sua resolução.

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

Lectures, where the fundamental concepts and definitions are presented in a clear way with real application examples. Special emphasis is given to problems that interconnect modeling of real problems and the computational tools developed to address them.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação de conhecimentos é distribuída com exame final e compreende duas componentes, uma teórica e outra prática. A componente teórica é constituída por 2 testes (com nota mínima de 8.00 valores em cada, com média mínima de 9.50 valores, sendo o 2º teste realizado na data do exame de época normal) ou por um exame (nota mínima de 9.50 valores). Não há exames parciais. A componente prática é constituída por um trabalho pedagogicamente fundamental (nota mínima de 9.50 valores), com apresentação e discussão obrigatória e ponderação de 30% na nota final.
A nota final do estudante, NF, será obtida através da fórmula NF=0.7NT+0.3NP, onde NT representa a nota da componente teórica e NP a nota da componente prática.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment is distributed with exam and comprises two components, one theoretical and other practical. The theoretical component consists of 2 tests (with a minimum grade of 8.00 in each, with a minimum average of 9.50, being the 2nd on the date of the regular season exam) or an exam (minimum grade of 9.50). There are no partial exams. The practical component consists of a practical assignment pedagogically fundamental (minimum grade of 9.50), with presentation and discussion mandatory, with weighting of 30% of the final grade. The final grade of the student, NF, will be obtained by the formula NF = 0.7NT + 0.3NP, where NT is the grade of theoretical and NP the grade of the practical component.

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

Nas aulas teóricas e teórico-práticas será feita uma rigorosa e completa cobertura dos tópicos do programa, os quais surgem como resposta a situações e problemas práticos. As listas de exercícios disponibilizadas, pela sua organização, conteúdo e diversidade do grau de dificuldade, permitem ao estudante acompanhar minuciosamente todos os tópicos da matéria e são o principal instrumento do estudo individual. O trabalho final consiste no desenvolvimento de uma aplicação que integra os conhecimentos obtidos ao longo do semestre e resolva o problema de otimização proposto.

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

In theoretical and theoretical-practical classes, rigorous and complete coverage of the program's topics will be provided, which arise as a response to practical situations and problems. The lists of exercises available, due to their organization, content and diversity of degree of difficulty, allow the student to follow all the topics of the subject in detail and are the main instrument for individual study. The final work consists of developing an application that integrates the knowledge obtained throughout the semester and solves the proposed optimization problem.

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

1. Lieberman, G., Hillier, F., Introduction to Operations Research, McGrawHill, 11th Edition, 2021.
2. Operations Research: An Introduction, 10th Edition, Hamdy A. Taha, Pearson 2017.
3. Hill, M. M., & Santos, M. M., Investigação Operacional Vol. 1: Programação Linear", Edições Silabo, 2ª edição, 2015.
4. Hill, M. M., Santos, M. M., & Monteiro, A. L. Investigação Operacional Vol. 3: Transportes, Afectação e Optimização em Redes, Edições Sílabo, 1ª edição. 2015.
5. Venkataraman, P., Applied Optimization with MATLAB Programming, John Wiley & Sons, 2009
6. Winston, Wayne L. (2003). Operations Research: Applications and Algorithms, 4th ed., Duxbury Press.
7. PMI, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), 5th ed., Project Management Institute, Newton Square, PA, USA, 2013.

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

1. Lieberman, G., Hillier, F., Introduction to Operations Research, McGrawHill, 11th Edition, 2021.
2. Operations Research: An Introduction, 10th Edition, Hamdy A. Taha, Pearson 2017.
3. Hill, M. M., & Santos, M. M., Investigação Operacional Vol. 1: Programação Linear", Edições Silabo, 2ª edição, 2015.
4. Hill, M. M., Santos, M. M., & Monteiro, A. L. Investigação Operacional Vol. 3: Transportes, Afectação e Optimização em Redes, Edições Sílabo, 1ª edição. 2015.
5. Venkataraman, P., Applied Optimization with MATLAB Programming, John Wiley & Sons, 2009
6. Winston, Wayne L. (2003). Operations Research: Applications and Algorithms, 4th ed., Duxbury Press.
7. PMI, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), 5th ed., Project Management Institute, Newton Square, PA, USA, 2013.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Comunicação e Sociedade

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Comunicação e Sociedade

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Communication and Society

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 2ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):
Semiannual 2nd S

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

4.2.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - T-30.0; TP-10.0; PL-20.0

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:
• Nuno Miguel Soares Datia - 24.0h

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

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):
No final da unidade curricular, os estudantes são capazes de:
1. Desenvolver um pensamento interdisciplinar, e agir de forma cooperativa em relação a outras culturas e sistemas de valores
2. Compreender as relações dentro dos seus futuros campos profissionais, no que diz respeito a diferentes disciplinas, como a aspetos sociais
3. Descrever estas relações de forma profissional, bem como representá-las argumentativamente no debate
4. Refletir sobre os efeitos das suas ações profissionais e societais e tirar conclusões a partir delas para a sua própria conduta
5. Refletir e discutir tópicos relevantes (sociedade, arte, cultura, ciência)
6. Utilizar e reforçar os seus conhecimentos de línguas estrangeiras
7. Melhorar as suas capacidades de investigação bibliográfica
8. Melhorar as competências sobre formatos de relatórios, conteúdos, e apresentações correspondentes
9. Atuar numa equipa internacional e intercultural e lidar com as diferenças interculturais na comunicação.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):
At the end of the course, students will be able to:
(1). Interdisciplinary thinking, and acting cooperatively regarding other cultures and value systems;
(2). Comprehending the relations within their future professional fields regarding different disciplines as well as societal aspects;
(3). Describing these relations professionally as well as representing them argumentatively in debate;
(4). Reflecting the impacts and effects of their professional and societal actions and drawing conclusions from these for their own conduct;
(5). Reflecting and discussing relevant topics (society, art, culture, science);
(6). Using and enhancing their foreign language skills;
(7). Improve literature research skills;
(8). Improve skills about writing reports formats, contents, and corresponding presentations;
(9). Acting in an international and intercultural team and dealing with intercultural differences in

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

(I). Introdução ao pensamento crítico;
(II). Pitch, Apresentação e Auto-avaliação;
(III). Elaborar relatórios formais, conteúdos, formatos editoriais típicos e melhores práticas internacionais, percebendo o contexto local e cultural do publico alvo;
(IV). Preparar apresentações públicas (conteúdos fundamentais, exemplos práticos) e construir cartazes (conteúdos e exemplos);
(V). Sessões de debate (internacionais);
(VI). Apresentações.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

(I). Introduction to critical thinking;
(II). Pitch, Presentation and Self-evaluation;
(III). Authoring formal reports, contents, typical editorial formats and best international practices, taking into account the local and cultural context of the target audience;
(IV). Preparing public presentations (fundamental contents, practical examples) and build posters (contents and examples);
(V). Debate sessions (international);

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

Com o conteúdo programático (I), os estudantes são convidados a pensar nos assuntos de diferentes perspetivas, permitindo-lhes alcançar os resultados de aprendizagem (1) a (2). Com (II) e (VI), os estudantes têm o necessário para atingir (8). Em (IV) os estudantes desenvolverão as capacidades para atingirem resultados (6) a (9). Os conteúdos (III) e (V) apoiarão diretamente os resultados (1) e (7) a (8). O conteúdo (V) apoiará os resultados da aprendizagem (2) a (7) e (9). Esta UC é lecionada em colaboração com instituições de ensino superior internacionais, membros do Urban Research and Education Knowledge Alliance (U!REKA), https://www.ureka.eu/, nomeadamente com HoGent, Amsterdam University of Applied Sciences e Frankfurt University of Applied Sciences, bem como a Universidade Eduardo Mondlane e Academy of Science in Tarnow, contribuindo para os resultados de aprendizagem (1), (6) e (9). A UC é lecionada em Inglês.

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

Content (I), students are invited to think from different perspectives, enabling them to achieve learning outcome (1) to (2). With (II) and (VI) students will fulfil the needs to achieve (8). (IV) will develop students' capabilities achieving outcomes (6) to (9). Contents (III) and (V) will directly support outcomes (1) and (7) to (8). Content (V) will support learning outcomes (2) to (7) and (9). This course unit is taught in collaboration with international higher education institutions, members of the Urban Research and Education Knowledge Alliance (U!REKA), https://www.ureka.eu/, namely with HoGent, Amsterdam University of Applied Sciences and Frankfurt University of Applied Sciences, as well the Eduardo Mondlane University and Academy of Science in Tarnow, contributing to learning outcomes (1), (6), and (9). The course is lectured in English.

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

Metodologia de ensino é ativa. Pretende-se privilegiar a autonomia do estudante no desenvolvimento de soluções para problemas apresentados. Incentiva-se a reflexão individual, o pensamento crítico, o trabalho em grupo e a discussão/reflexão em sessões de grupo. A maioria das aulas tem sessões em pares para resolver um desafio. Há materiais online disponibilizados aos estudantes para estes refletirem e prepararem a aula seguinte. Nas sessões internacionais, as atividades são realizadas online, com grupos heterogéneos de estudantes e professores. Esta heterogeneidade implica diferentes áreas de formação e diferentes países. São criadas breakout rooms, online, sem uma prévia atribuição para diversificar a constituição de cada grupo. Com isto pretende-se que os estudantes contactarem com colegas diferentes em cada sessão, permitindo-lhes exercitarem as capacidades de comunicação e de pensamento crítico. Em cada breakout room existem pelo menos 2 docentes.

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

The teaching methodology is active. The aim is to favour student autonomy in developing solutions to the problems presented. Individual reflection, critical thinking, group work and discussion/reflection in group sessions are encouraged. Most classes have paired sessions to solve a challenge. Online resources are made available for students to reflect on and prepare for the next lesson. In the international sessions, activities are carried out online with heterogeneous groups of students and teachers. This heterogeneity involves different areas of training and different countries. Online breakout rooms are created without prior allocation to diversify the make-up of each group. The aim is for students to have contact with different colleagues in each session, allowing them to exercise their communication and critical thinking skills. There are at least 2 teachers in each breakout room.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação é distribuída sem exame final.
Os objetivos de aprendizagem de (1) a (9) são avaliados através de um relatório (NR) e uma apresentação individual (NA), dois a três questionários de suporte aos debates (NQ) e um relatório de reflexão individual (NI).
Os objetivos de aprendizagem (7) e (8) são avaliados através da componente em grupo, que consiste na realização de dois a três debates internacionais (ND).
Todos os elementos de avaliação são pedagogicamente fundamentais. O estudante tem de participar em pelo menos 2/3 dos debates.
NQ e ND resultam da média aritmética simples da nota de cada elemento.
A nota final é calculada por NF=0.15xNR+0.15xNA+0.15NQ+0.15xNI+0.4xND.

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment is distributed without a final exam.
Learning objectives (1) to (9) are assessed through a report (NR) and an individual presentation (NA), two to three questionnaires to support the debates (NQ) and an individual reflection report (NI).
Learning objectives (7) and (8) are assessed through the group component, which consists of two to three international debates (ND).
All assessment elements are pedagogically fundamental. The student must take part in at least 2/3 of the debates.
NQ and ND result from the simple arithmetic average of the marks for each element.
The final mark is calculated as NF=0.15xNR+0.15xNA+0.15NQ+0.15xNI+0.4xND.

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

As aulas destinam-se à apresentação dos problemas e à indicação dos conteúdos e técnicas necessárias à sua possível solução ou exploração. São analisados casos de estudo e feitas sessões em pares. Privilegia-se uma forma de apresentação interativa. O trabalho autónomo (extra-aula) é guiado pelos desafios propostos (apresentações, debates e relatórios), concebidos para consolidar as competências de conceção e desenvolvimento dos conteúdos programáticos. Os objetivos de aprendizagem são identificados nos guiões apresentados aos estudantes, permitindo clarificar as competências que são necessárias adquirir no desenvolvimento de cada uma das componentes de avaliação.

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

In classes, problems are presented and pathways to possible solutions (or answers) are highlighted. A peer-to-peer process is used to analyze and develop case studies. It is preferred to present in an interactive manner. As part of the autonomous work (extra-class), students are guided by the challenges (presentations, discussions, and reports), which are intended to consolidate their skills in the design and development of programmatic content. In the guides provided to students, the learning objectives are identified, allowing clarification of the skills that must be acquired to develop each assessment component.

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

1. Online videos supporting the themes for discussion;
2. Argumentation and Debate: Critical Thinking for Reasoned Decision Making, Austin J. Freeley & David L. Steinberg, 13th Edition, 2013, ISBN: 978-1133311607;
3. Talk Like TED: The 9 Public-Speaking Secrets of the World's Top Minds, Carmine Gallo, St. Martin's Press, 2014, ISBDN: 978-1250041128;
4. How to Write Technical Reports: Understandable Structure, Good Design, Convincing Presentation, Lutz Hering, 2nd Edition, Springer 2019, ISBN: 978-3662581056.

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

1. Online videos supporting the themes for discussion;
2. Argumentation and Debate: Critical Thinking for Reasoned Decision Making, Austin J. Freeley & David L. Steinberg, 13th Edition, 2013, ISBN: 978-1133311607;
3. Talk Like TED: The 9 Public-Speaking Secrets of the World's Top Minds, Carmine Gallo, St. Martin's Press, 2014, ISBDN: 978-1250041128;
4. How to Write Technical Reports: Understandable Structure, Good Design, Convincing Presentation, Lutz Hering, 2nd Edition, Springer 2019, ISBN: 978-3662581056.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Estágio (A - S1)

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Estágio (A - S1)

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Internship (A - S1)

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

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

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):
Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):
Semiannual 1st S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):
324.0

4.2.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - E-280.0; OT-8.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:
0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:
12.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:
• Sandra Maria da Silva Figueiredo Aleixo - 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):
Os estudantes que terminam com sucesso esta unidade curricular deverão ser capazes de:
1. Desenvolver um trabalho individual em ambiente profissional ou de projeto final de licenciatura, de forma autónoma e criativa.
2. Capacidade de aplicar e desenvolver métodos matemáticos e/ou computacionais avançados na formulação, resolução e interpretação de problemas.
3. Articular as competências adquiridas ao longo do ciclo de estudos com os novos conhecimentos necessários nas áreas de desenvolvimento do trabalho individual.
4. Identificar e planificar a(s) tarefa(s) a completar em cada uma das etapas da realização do estágio ou do projeto.
5. Elaborar, com rigor, um relatório escrito sobre o trabalho desenvolvido.
6. Apresentar e discutir publicamente, com clareza e precisão, o relatório elaborado.

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

1. To work individually in a professional environment or complete the final project in an autonomous and creative fashion.
2. To apply and develop advanced mathematical and/or computational methods in order to formulate, solve and interpret problems.
3. To articulate the skills they have acquired throughout their studies with any new know-how needed for their individual professional development.
4. To identify and plan the task(s) to be completed at each stage of their project or traineeship.
5. To write a rigorous report describing the work they have accomplished.
6. To give a clear and precise presentation and public discussion of the final report.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Problemas/temas propostos pelas empresas parceiras ou por docentes de departamentos do ISEL, aprovados anualmente pela Comissão Coordenadora do Curso.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Problems/themes proposed by the partner companies or by professors of departments of ISEL, approved yearly by the Bachelor Degree Coordinating Committe.

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

Todos os objetivos indicados (1 a 6) são concretizados através da realização de um estágio em ambiente profissional ou de um projeto científico de alto nível no âmbito das áreas científicas do ISEL.

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

Goals 1 through 6 are achieved by the conclusion of either a traineeship in a professional environment or a high-level scientific project in any of ISEL's areas of scientific expertise.

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

A orientação do estágio ou projeto é feita por um ou mais professores do ISEL, de acordo com o tema do mesmo. No caso do estágio, é ainda acompanhada por um ou mais supervisores da entidade parceira.
Ao logo do semestre, o estudante vai reunindo com o(s) seu(s) orientador(es) e supervisor(es) no caso dos estágios, apresentando o trabalho que vai desenvolvendo, segundo as diretrizes do(s) orientadores e supervisor(es), que definem os objetivos, indicam bibliografia e vão avaliando o desenvolvimento do trabalho.

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

Internship or project supervision is provided by one or more ISEL professors, depending on the topic. Internships are also supervised by one or more supervisors from the partner organization.
Throughout the semester, students meet with their advisor(s) and, in the case of internships, supervisor(s), to present their work, following the advisor(s) and supervisor(s)' guidelines. These supervisors define objectives, provide bibliography, and evaluate the work's progress.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação consiste na discussão pública do trabalho e na entrega de um relatório escrito e de um poster.
A discussão compreende uma apresentação oral, seguida de uma discussão com um júri composto pelos orientadores e um arguente nomeado pela CCLMATE.
A classificação final é obtida pela média aritmética entre a classificação do trabalho entregue e a classificação da discussão.

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation consists of a public discussion of the work and the delivery of a written report and a poster.
The discussion comprises an oral presentation, followed by a discussion with a jury composed of the supervisors and an arguer appointed by CCLMATE.
The final classification is obtained by the arithmetic average between the classification of the work delivered and the classification of the discussion.

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

O acompanhamento dos estudantes pelo(s) orientador(es) permitir-lhes-á atingir os objetivos de aprendizagem 1, 2, 3 e 4.
O método de avaliação baseado nas três componentes indicadas (relatório intercalar, relatório final e apresentação e discussão pública) assegura o cumprimento dos objetivos de aprendizagem 4, 5 e 6.

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

The guidance provided by the mentor(s) will allow the students to achieve learning goals 1,2,3 and 4.
The three-pronged evaluation method (interim report, final report and final presentation with public discussion) ensures the fulfillment of learning goals 4, 5 and 6

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

A bibliografia será definida individualmente pelos orientadores em função do tema escolhido no projeto final ou do ambiente profissional em que se insere o estágio.

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

The mentors will provide an individually tailored bibliography suited to the final project or professional environment of the traineeship.

4.2.17. Observações (PT):

Esta UC é regida pelo Regulamento de Funcionamento de Estágio/Projeto aprovado pela CCLMATE e pelo CP.

4.2.17. Observações (EN):

This course is governed by the Internship/Project Operating Regulations approved by CCLMATE and the CP.

Mapa III - Estágio (A - S2)

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Estágio (A - S2)

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Internship (A - S2)

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

MAT

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

MAT

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

Semestral 2ºS

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

Semiannual 2nd S

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

486.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - E-420.0; OT-12.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:
18.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:
• Sandra Maria da Silva Figueiredo Aleixo - 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):
1. Desenvolver um trabalho individual em ambiente profissional ou de projeto final de licenciatura, de forma autónoma e criativa.
2. Capacidade de aplicar e desenvolver métodos matemáticos e/ou computacionais avançados na formulação, resolução e interpretação de problemas.
3. Articular as competências adquiridas ao longo do ciclo de estudos com os novos conhecimentos necessários nas áreas de desenvolvimento do trabalho individual.
4. Identificar e planificar a(s) tarefa(s) a completar em cada uma das etapas da realização do estágio ou do projeto.
5. Elaborar, com rigor, um relatório escrito sobre o trabalho desenvolvido.
6. Apresentar e discutir publicamente, com clareza e precisão, o relatório elaborado.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):
1. To work individually in a professional environment or complete the final project in an autonomous and creative fashion.
2. To apply and develop advanced mathematical and/or computational methods in order to formulate, solve and interpret problems.
3. To articulate the skills they have acquired throughout their studies with any new know-how needed for their individual professional development.
4. To identify and plan the task(s) to be completed at each stage of their project or traineeship.
5. To write a rigorous report describing the work they have accomplished.
6. To give a clear and precise presentation and public discussion of the final report.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):
Problemas/temas propostos pelas empresas parceiras ou por docentes de departamentos do ISEL, aprovados anualmente pela Comissão Coordenadora do Curso.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):
Problems/themes proposed by the partner companies or by professors of departments of ISEL, approved yearly by the Bachelor Degree Coordinating Committe.

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

Todos os objetivos indicados (1 a 6) são concretizados através da realização de um estágio em ambiente profissional ou de um projeto científico de alto nível no âmbito das áreas científicas do ISEL.

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

Goals 1 through 6 are achieved by the conclusion of either a traineeship in a professional environment or a high-level scientific project in any of ISEL's areas of scientific expertise.

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

A orientação do estágio ou projeto é feita por um ou mais professores do ISEL, de acordo com o tema do mesmo. No caso do estágio, é ainda acompanhada por um ou mais supervisores da entidade parceira.
Ao logo do semestre, o estudante vai reunindo com o(s) seu(s) orientador(es) e supervisor(es) no caso dos estágios, apresentando o trabalho que vai desenvolvendo, segundo as diretrizes do(s) orientadores e supervisor(es), que definem os objetivos, indicam bibliografia e vão avaliando o desenvolvimento do trabalho.

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

Internship or project supervision is provided by one or more ISEL professors, depending on the topic. Internships are also supervised by one or more supervisors from the partner organization.

4.2.14. Avaliação (PT):
A avaliação consiste na discussão pública do trabalho e na entrega de um relatório escrito e de um poster.
A discussão compreende uma apresentação oral, seguida de uma discussão com um júri composto pelos orientadores e um arguente nomeado pela CCLMATE.
A classificação final é obtida pela média aritmética entre a classificação do trabalho entregue e a classificação da discussão.

4.2.14. Avaliação (EN):
The evaluation consists of a public discussion of the work and the delivery of a written report and a poster.
The discussion comprises an oral presentation, followed by a discussion with a jury composed of the supervisors and an arguer appointed by CCLMATE.
The final classification is obtained by the arithmetic average between the classification of the work delivered and the classification of the discussion.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):
O acompanhamento dos estudantes pelo(s) orientador(es) permitir-lhes-á atingir os objetivos de aprendizagem 1, 2, 3 e 4.
O método de avaliação baseado nas três componentes indicadas (relatório intercalar, relatório final e apresentação e discussão pública) assegura o cumprimento dos objetivos de aprendizagem 4, 5 e 6.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):
The guidance provided by the mentor(s) will allow the students to achieve learning goals 1,2,3 and 4.
The three-pronged evaluation method (interim report, final report and final presentation with public discussion) ensures the fulfillment of learning goals 4, 5 and 6

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):
A bibliografia será definida individualmente pelos orientadores em função do tema escolhido no projeto final ou do ambiente profissional em que se insere o estágio.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):
The mentors will provide an individually tailored bibliography suited to the final project or professional environment of the traineeship.

4.2.17. Observações (PT):
[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):
[sem resposta]

Mapa III - Estágio (S1)

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Estágio (S1)

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Internship (S1)

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

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

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):
Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):
Semiannual 1st S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):
810.0

4.2.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - E-700.0; OT-20.0

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:
• Sandra Maria da Silva Figueiredo Aleixo - 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):
Os estudantes que terminam com sucesso esta unidade curricular deverão ser capazes de:
1. Desenvolver um trabalho individual em ambiente profissional ou de projeto final de licenciatura, de forma autónoma e criativa.
2. Capacidade de aplicar e desenvolver métodos matemáticos e/ou computacionais avançados na formulação, resolução e interpretação de problemas.
3. Articular as competências adquiridas ao longo do ciclo de estudos com os novos conhecimentos necessários nas áreas de desenvolvimento do trabalho individual.
4. Identificar e planificar a(s) tarefa(s) a completar em cada uma das etapas da realização do estágio ou do projeto.
5. Elaborar, com rigor, um relatório escrito sobre o trabalho desenvolvido.
6. Apresentar e discutir publicamente, com clareza e precisão, o relatório elaborado.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):
Students who complete this course should be able:
1. To work individually in a professional environment or complete the final project in an autonomous and creative fashion.
2. To apply and develop advanced mathematical and/or computational methods in order to formulate, solve and interpret problems.
3. To articulate the skills they have acquired throughout their studies with any new know-how needed for their individual professional development.
4. To identify and plan the task(s) to be completed at each stage of their project or traineeship.
5. To write a rigorous report describing the work they have accomplished.
6. To give a clear and precise presentation and public discussion of the final report.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):
Problemas/temas propostos pelas empresas parceiras ou por docentes de departamentos do ISEL, aprovados anualmente pela Comissão Coordenadora do Curso.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):
Problems/themes proposed by the partner companies or by professors of departments of ISEL, approved yearly by the Bachelor Degree Coordinating Committe.

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

Todos os objetivos indicados (1 a 6) são concretizados através da realização de um estágio em ambiente profissional ou de um projeto científico de alto nível no âmbito das áreas científicas do ISEL.

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

Goals 1 through 6 are achieved by the conclusion of either a traineeship in a professional environment or a high-level scientific project in any of ISEL's areas of scientific expertise.

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

A orientação do estágio ou projeto é feita por um ou mais professores do ISEL, de acordo com o tema do mesmo. No caso do estágio, é ainda acompanhada por um ou mais supervisores da entidade parceira.
Ao logo do semestre, o estudante vai reunindo com o(s) seu(s) orientador(es) e supervisor(es) no caso dos estágios, apresentando o trabalho que vai desenvolvendo, segundo as diretrizes do(s) orientadores e supervisor(es), que definem os objetivos, indicam bibliografia e vão avaliando o desenvolvimento do trabalho.

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

Internship or project supervision is provided by one or more ISEL professors, depending on the topic. Internships are also supervised by one or more supervisors from the partner organization.
Throughout the semester, students meet with their advisor(s) and, in the case of internships, supervisor(s), to present their work, following the advisor(s) and supervisor(s)' guidelines. These supervisors define objectives, provide bibliography, and evaluate the work's progress.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação consiste na discussão pública do trabalho e na entrega de um relatório escrito e de um poster.
A discussão compreende uma apresentação oral, seguida de uma discussão com um júri composto pelos orientadores e um arguente nomeado pela CCLMATE.
A classificação final é obtida pela média aritmética entre a classificação do trabalho entregue e a classificação da discussão.

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation consists of a public discussion of the work and the delivery of a written report and a poster.
The discussion comprises an oral presentation, followed by a discussion with a jury composed of the supervisors and an arguer appointed by CCLMATE.
The final classification is obtained by the arithmetic average between the classification of the work delivered and the classification of the discussion.

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

O acompanhamento dos estudantes pelo(s) orientador(es) permitir-lhes-á atingir os objetivos de aprendizagem 1, 2, 3 e 4.
O método de avaliação baseado nas três componentes indicadas (relatório intercalar, relatório final e apresentação e discussão pública) assegura o cumprimento dos objetivos de aprendizagem 4, 5 e 6.

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

The guidance provided by the mentor(s) will allow the students to achieve learning goals 1,2,3 and 4.
The three-pronged evaluation method (interim report, final report and final presentation with public discussion) ensures the fulfillment of learning goals 4, 5 and 6

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

A bibliografia será definida individualmente pelos orientadores em função do tema escolhido no projeto final ou do ambiente profissional em que se insere o estágio.

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

The mentors will provide an individually tailored bibliography suited to the final project or professional environment of the traineeship.

4.2.17. Observações (PT):

Esta UC é regida pelo Regulamento de Funcionamento de Estágio/Projeto aprovado pela CCLMATE e pelo CP.

4.2.17. Observações (EN):

This course is governed by the Internship/Project Operating Regulations approved by CCLMATE and the CP.

Mapa III - Estágio (S2)

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Estágio (S2)

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Internship (S2)

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

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

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):
Semestral 2ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):
Semiannual 2nd S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):
810.0

4.2.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - E-700.0; OT-20.0

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:
• Sandra Maria da Silva Figueiredo Aleixo - 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):
Os estudantes que terminam com sucesso esta unidade curricular deverão ser capazes de:
1. Desenvolver um trabalho individual em ambiente profissional ou de projeto final de licenciatura, de forma autónoma e criativa.
2. Capacidade de aplicar e desenvolver métodos matemáticos e/ou computacionais avançados na formulação, resolução e interpretação de problemas.
3. Articular as competências adquiridas ao longo do ciclo de estudos com os novos conhecimentos necessários nas áreas de desenvolvimento do trabalho individual.
4. Identificar e planificar a(s) tarefa(s) a completar em cada uma das etapas da realização do estágio ou do projeto.
5. Elaborar, com rigor, um relatório escrito sobre o trabalho desenvolvido.
6. Apresentar e discutir publicamente, com clareza e precisão, o relatório elaborado.

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

1. To work individually in a professional environment or complete the final project in an autonomous and creative fashion.
2. To apply and develop advanced mathematical and/or computational methods in order to formulate, solve and interpret problems.
3. To articulate the skills they have acquired throughout their studies with any new know-how needed for their individual professional development.
4. To identify and plan the task(s) to be completed at each stage of their project or traineeship.
5. To write a rigorous report describing the work they have accomplished.
6. To give a clear and precise presentation and public discussion of the final report.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Problemas/temas propostos pelas empresas parceiras ou por docentes de departamentos do ISEL, aprovados anualmente pela Comissão Coordenadora do Curso.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Problems/themes proposed by the partner companies or by professors of departments of ISEL, approved yearly by the Bachelor Degree Coordinating Committe.

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

Todos os objetivos indicados (1 a 6) são concretizados através da realização de um estágio em ambiente profissional ou de um projeto científico de alto nível no âmbito das áreas científicas do ISEL.

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

Goals 1 through 6 are achieved by the conclusion of either a traineeship in a professional environment or a high-level scientific project in any of ISEL's areas of scientific expertise.

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

A orientação do estágio ou projeto é feita por um ou mais professores do ISEL, de acordo com o tema do mesmo. No caso do estágio, é ainda acompanhada por um ou mais supervisores da entidade parceira.
Ao logo do semestre, o estudante vai reunindo com o(s) seu(s) orientador(es) e supervisor(es) no caso dos estágios, apresentando o trabalho que vai desenvolvendo, segundo as diretrizes do(s) orientadores e supervisor(es), que definem os objetivos, indicam bibliografia e vão avaliando o desenvolvimento do trabalho.

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

Internship or project supervision is provided by one or more ISEL professors, depending on the topic. Internships are also supervised by one or more supervisors from the partner organization.
Throughout the semester, students meet with their advisor(s) and, in the case of internships, supervisor(s), to present their work, following the advisor(s) and supervisor(s)' guidelines. These supervisors define objectives, provide bibliography, and evaluate the work's progress.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação consiste na discussão pública do trabalho e na entrega de um relatório escrito e de um poster.
A discussão compreende uma apresentação oral, seguida de uma discussão com um júri composto pelos orientadores e um arguente nomeado pela CCLMATE.
A classificação final é obtida pela média aritmética entre a classificação do trabalho entregue e a classificação da discussão.

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation consists of a public discussion of the work and the delivery of a written report and a poster.
The discussion comprises an oral presentation, followed by a discussion with a jury composed of the supervisors and an arguer appointed by CCLMATE.
The final classification is obtained by the arithmetic average between the classification of the work delivered and the classification of the discussion.

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

O acompanhamento dos estudantes pelo(s) orientador(es) permitir-lhes-á atingir os objetivos de aprendizagem 1, 2, 3 e 4.
O método de avaliação baseado nas três componentes indicadas (relatório intercalar, relatório final e apresentação e discussão pública) assegura o cumprimento dos objetivos de aprendizagem 4, 5 e 6.

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

The guidance provided by the mentor(s) will allow the students to achieve learning goals 1,2,3 and 4.
The three-pronged evaluation method (interim report, final report and final presentation with public discussion) ensures the fulfillment of learning goals 4, 5 and 6

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

A bibliografia será definida individualmente pelos orientadores em função do tema escolhido no projeto final ou do ambiente profissional em que se insere o estágio.

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

The mentors will provide an individually tailored bibliography suited to the final project or professional environment of the traineeship.

4.2.17. Observações (PT):

Esta UC é regida pelo Regulamento de Funcionamento de Estágio/Projeto aprovado pela CCLMATE e pelo CP.

4.2.17. Observações (EN):

This course is governed by the Internship/Project Operating Regulations approved by CCLMATE and the CP.

Mapa III - Estatística

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Estatística

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Statistics

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

MAT

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

MAT

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

Semestral 2ºS

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

Semiannual 2nd S

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-45.0; 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:
• Paula Cristina Pires Simões - 75.0h

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

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):
1. Aplicar os conceitos de probabilidades na avaliação de situações de incerteza.
2. Identificar os modelos teóricos estudados em situações reais e calcular probabilidades associadas a esses modelos.
3. Aplicar as técnicas de estatística descritiva e análise exploratória de dados no estudo de um conjunto de dados e interpretar os resultados.
4. Aplicar as técnicas de inferência estatística e interpretar os resultados obtidos.
5. Analisar e interpretar com sentido crítico os resultados obtidos, elaborando um relatório adequado como ferramenta de suporte à tomada de decisão.
6. Identificar, planear e implementar a metodologia estatística adequada à resolução de um problema concreto.
7. Utilizar um software estatístico para o cálculo probabilístico, para o estudo estatístico descritivo e inferencial de um conjunto de dados.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):
1. To apply the concept of probability in assessing situations of uncertainty.
2. To identify theoretical models studied in real situations and calculate probabilities associated with those models.
3. To apply the techniques of descriptive statistics and exploratory data analysis in the study of a data set and interpret the results.
4. To apply the techniques of statistical inference and interpret the results.
5. To analyze and interpret, with a critical mind, the results obtained and write an appropriate report as support for the decision-making.
6. To identify, plan and implement appropriate statistical methodology to solve a concrete problem.
7. To use a statistical software for probabilistic calculation, descriptive and inferential statistical analysis of a data set.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):
1. Teoria das probabilidades.
2. Variáveis aleatórias discretas e contínuas. Funções caraterizadoras e parâmetros.
3. Modelos teóricos discretos e contínuos. Teorema limite central.
4. Amostragem aleatória e distribuições amostrais.
5. Estatística descritiva e análise exploratória de dados.
6. Estimação pontual e por intervalo.
7. Testes de hipóteses, paramétricos e não paramétricos. Testes de ajustamento.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):
1. Probability theory.
2. Discrete and continuous random variables. Characterizing functions and parameters.
3. Discrete and continuous theoretical models. Central limit theorem.
4. Descriptive statistics and exploratory data analysis.
5. Random sampling and sampling distributions.
6. Point and interval estimation.
7. Hypothesis testing, parametric and nonparametric. Adjustment tests.

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

• O ponto 1 dos conteúdos programáticos irá concretizar o objetivo 1.
• Os pontos 2 e 3 dos conteúdos programáticos irão concretizar o objetivo 2.
• O ponto 4 dos conteúdos programáticos introduz os conceitos necessários à concretização dos objetivos 3, 4 e 5.
• O ponto 5 dos conteúdos programáticos concretiza o objetivo 3.
• Os pontos 6 e 7 dos conteúdos programáticos concretizam o objetivo 4.
• Os objetivos 6 e 7 são transversais a todos os pontos dos conteúdos programáticos.

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

• Point 1 of the syllabus aims to achieve the objectives of goal 1.
• Points 2 and 3 of the syllabus aim to achieve the objectives of goal 2.
• Point 4 of the syllabus introduces the concepts necessary to achieve the learning objectives of goals 3, 4 and 5.
• Point 5 of the syllabus aims to achieve the objectives of goal 3.
• Points 6 and 7 of the syllabus aim to achieve the objectives of goal 4.
• The objectives referred to in points 6 and 7 are achieved throughout all points of the syllabus.

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

As metodologias de ensino combinam aulas de exposição teórica e atividades de resolução de exercícios com trabalho autónomo por parte dos estudantes, incluindo leituras prévias, resolução de exercícios, preparação e apresentação de tópicos do conteúdo programático. A resolução de exercícios é apoiada computacionalmente usando software adequado.

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

Teaching methodologies combine theoretical lectures and exercise-solving activities with independent work by students, including prior reading, exercise solving, preparation and presentation of topics from the program content. The resolution of exercises is computationally supported using appropriate software.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação é distribuída com exame final, com 2 partes. A teórica consiste em 2 testes com nota mínima de 8.00 valores e média de 9.50 valores, ou 1 exame com nota mínima de 9.50 valores. O exame compreende 2 provas: 1 escrita e 1 oral. Os estudantes com nota superior a 8.00 valores na prova escrita têm acesso à prova oral. A nota do exame é a nota da prova oral ou, caso o estudante seja dispensado desta e não a queira realizar, é a nota da prova escrita. O 2º teste é feito na data do exame de época normal. Não há exames parciais. A prática consiste num trabalho de grupo pedagogicamente fundamental com nota mínima de 9.5 valores, com apresentação e discussão obrigatória. A nota final é NF=0.7NT+0.3NP, onde NT é a nota da parte teórica e NP a nota da parte prática.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment is distributed with a final exam, with 2 parts. The theoretical consists of 2 tests with a minimum grade of 8.00 and an average of 9.50, or 1 exam with a minimum grade of 9.50. The exam comprises 2 parts: 1 written and 1 oral. Students with a grade above 8.00 in the written test have access to the oral test. The exam grade is the oral test grade or, if the student is exempt from this and does not want to take it, it is the written test grade. The 2nd test is taken on the date of the regular exam. There are no partial exams. The practical consists of pedagogically fundamental group work with a minimum grade of 9.50, with mandatory presentation and discussion. The final grade is NF=0.7NT+0.3NP, where NT is the grade for the theoretical part and NP the grade for the practical part.

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

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos de aprendizagem, dado que a metodologia expositiva utilizada para explicar a matéria teórica combinada com atividades de resolução de exercícios envolvendo trabalho autónomo por parte dos estudantes, possibilita atingir especificamente todos os objetivos da UC. A exemplificação com problemas concretos permite ao estudante perceber como aplicar a matéria usada em situações reais da sua vida profissional. A metodologia utilizada fornece os conhecimentos necessários para formalizar um problema concreto, escolher os métodos adequados a aplicar e proceder à sua correta implementação. Para além da resolução analítica, a resolução de exercícios com recurso à utilização de um software estatístico, possibilita ao estudante apreender o modo real de resolução deste tipo de problemas. Os métodos de avaliação permitem averiguar se o estudante adquiriu conhecimentos necessários para atingir os objetivos propostos na unidade curricular.

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

The teaching methodologies are consistent with the learning objectives, as the expository methodology used to explain theoretical material, combined with exercise-solving activities involving independent work by students, enables the specific achievement of all the bachelor degree objectives. The use of examples with concrete problems allows students to understand how to apply the material in real-life situations. The methodology used provides the knowledge necessary to formalize a concrete problem, choose the appropriate methods to be applied, and proceed with their correct implementation. In addition to analytical resolution, solving exercises using statistical software allows students to understand the real-world approach to solving this type of problem. The assessment methods allow students to determine whether they have acquired the knowledge necessary to achieve the objectives proposed in the degree.

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

1. Dalgaard, P., Introductory Statistics with R, Springer,2014.
2. Dougherty, E., Probability and Statistics for the Engineering, Computing, and Physical Sciences, 1st ed., Prentice-Hall, 1990.
3. Guimarães, R. e Cabral, J., Estatística, 2ª ed., Verlag Dashöfer, 2011.
4. Montgomery, D., Applied Statistics and Probability for Engineers, 6th ed., Wiley, 2014.
5. Murteira, B. e Ribeiro, C., Introdução à Estatística, 3ª ed., Escolar Editora, 2015.
6. Pestana, D. e Velosa, S., Introdução à Probabilidade e à Estatística, vol. I, 4ª ed., Fundação Calouste Gulbenkian, 2010.
7. Reis, E., Melo, P., Andrade, R., Calapez, T., Estatística Aplicada, vol. I e II, 7ª ed., Edições Sílabo, 2021.
8. Sheskin, D.J., Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures, 5th ed., Taylor & Francis, 2011.
9. Siegel S. and Castellan, N.J., Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences, McGraw-Hill, 1988.
10. Venables, W., Smith, D. and the R Core Team. An Introduction to R, 2023.

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

1. Dalgaard, P., Introductory Statistics with R, Springer,2014.
2. Dougherty, E., Probability and Statistics for the Engineering, Computing, and Physical Sciences, 1st ed., Prentice-Hall, 1990.
3. Guimarães, R. e Cabral, J., Estatística, 2ª ed., Verlag Dashöfer, 2011.
4. Montgomery, D., Applied Statistics and Probability for Engineers, 6th ed., Wiley, 2014.
5. Murteira, B. e Ribeiro, C., Introdução à Estatística, 3ª ed., Escolar Editora, 2015.
6. Pestana, D. e Velosa, S., Introdução à Probabilidade e à Estatística, vol. I, 4ª ed., Fundação Calouste Gulbenkian, 2010.
7. Reis, E., Melo, P., Andrade, R., Calapez, T., Estatística Aplicada, vol. I e II, 7ª ed., Edições Sílabo, 2021.
8. Sheskin, D.J., Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures, 5th ed., Taylor & Francis, 2011.
9. Siegel S. and Castellan, N.J., Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences, McGraw-Hill, 1988.
10. Venables, W., Smith, D. and the R Core Team. An Introduction to R, 2023.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Estatística Bayesiana

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Estatística Bayesiana

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Bayesian Statistics

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

Livre

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

Free

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

Semestral 1ºS

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

Semiannual 1st S

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

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

4.2.6. % Horas de contacto a distância:
0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:
6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:
• Paula Cristina Pires Simões - 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 aprovação na UC, o estudante deverá:
OA1: Compreender o paradigma Bayesiano, os seus fundamentos e a sua aplicação para fazer inferência sob este paradigma;
OA2: Desenvolver a capacidade de aplicar modelos probabilísticos em uma perspetiva Bayesiana, para a explicação de dados observados, a sua formulação e implementação computacional;
OA3: Elaborar técnicas computacionais com recurso a métodos de programação intensiva como o Markov Chain Monte Carlo (MCMC) e com recurso a modelação hierárquica para representar e analisar sistemas complexos;
OA4: Avaliar o desempenho de modelos Bayesianos com diferentes métricas;
OA5: Compreender a necessidade de um tratamento estatístico diferenciado e adaptado a dados espaciais, cuja natureza depende não só do que medem, mas também da localização onde são recolhidos;
OA6: Construir modelos aplicados à resolução de problemas concretos da vida real, e a partir deste ser capaz de o implementar computacionalmente numa linguagem apropriada.

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 being approved in the CU, the student should:
LO1: Understand the Bayesian paradigm, its fundamentals and its application to make inferences under this paradigm;
LO2: Develop the ability to apply probabilistic models from a Bayesian perspective to explain observed data, their formulation and computational implementation;
LO3: Develop computational techniques using intensive programming methods such as Markov Chain Monte Carlo (MCMC) and hierarchical modelling to represent and analyse complex systems;
LO4: Evaluate the performance of Bayesian models using different metrics;
LO5: Understand the need for differentiated statistical treatment adapted to spatial data, whose nature depends not only on what they measure, but also on the location where they are collected;
LO6: Build models applied to solving concrete real-life problems, and from this be able to implement them computationally in an appropriate language.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):
CP1: Introdução: Teorema de Bayes e o Paradigma Bayesiano. Distribuição a priori. A função verosimilhança e a distribuição a posteriori.
CP2: Fundamentos de Inferência Bayesiana: Estimação pontual, intervalos de credibilidade, testes de hipóteses.
CP3: Modelação Bayesiana: Métodos de simulação Monte Carlo Vias Cadeias de Markov (MCMC), Modelos conjugados e não conjugados, Modelos de regressão sob a moldura Bayesiana, Avaliação e Selecção de Modelos.
CP4: Modelos Hierárquicos Bayesianos: Estrutura e Análise Multinível;
CP5: Introdução à Estatística Espacial Bayesiana: Dados espaciais, Tendência espacial e autocorrelação espacial, Dados em áreas, Dados geoestatísticos, Padrões pontuais.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):
CP1: Introduction: Bayes' theorem and the Bayesian paradigm. Prior distribution. The likelihood function and the posterior distribution.
CP2: Fundamentals of Bayesian Inference: Point estimation, credibility intervals, hypothesis testing.
CP3: Bayesian Modelling: Monte Carlo simulation methods using Markov Chain Monte Carlo (MCMC), conjugate and non-conjugate models, regression models under the Bayesian framework, model evaluation and selection.
CP4: Bayesian Hierarchical Models: Multilevel Structure and Analysis;
CP5: Introduction to Bayesian Spatial Statistics: Spatial data, Spatial trend and spatial autocorrelation, Area data, Geostatistical data, Point patterns.CP6: Time Series Forecasting.

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

O conteúdo da unidade curricular está alinhado com os objetivos de aprendizagem especificados, garantindo uma compreensão abrangente e a aplicação prática da Estatística Bayesiana, considerando que:
• Os conteúdos programáticos CP1, CP2 pretendem concretizar os objetivos OA1;
• Os conteúdos programáticos CP3 e CP4 pretendem concretizar os objetivos OA2, OA3 e OA4;
• O conteúdo programático CP5 pretende concretizar objetivo OA5.
• O objetivo OA6 é transversal a todos os pontos dos conteúdos programáticos.

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

The content of the course unit is aligned with the specified learning objectives, ensuring a comprehensive understanding and practical application of Bayesian Statistics, considering that:
• The syllabus contentes of CP1 and CP2 aim to achieve objectives OA1;
• The syllabus contents of CP3 and CP4 aim to achieve objectives OA2, OA3 and OA4;
• The syllabus contents of CP5 aim to achieve objective OA5.
• Objective OA6 is transversal to all points of the syllabus contents.

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

M1: Expositivas para apresentação dos conteúdos teóricos de referência;
M2: Participativas, com análise e resolução de exercícios de aplicação, individualmente ou em grupo, nos quais é dado especial ênfase a problemas aplicados com implementação computacional.
M3: Ativas, com realização de trabalhos de grupo e apresentação de artigo científico ou caso prático;
M4: Experimentais, em laboratório, com desenvolvimento e resolução de casos de estudo com implementação computacional usando um software estatístico.
M5. Auto-estudo, relacionado com o trabalho autónomo do estudante, incluindo leituras prévias, preparação e apresentação de tópicos do conteúdo programático, de acordo com o planeamento das aulas complementado com a bibliografia indicada e resolução autónoma de exercícios/problemas disponibilizados.

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

M1: Lectures for presenting theoretical reference content;
M2: Participatory, with analysis and resolution of application exercises, individually or in groups, with special emphasis on applied problems with computational implementation.
M3: Active, with group work and presentation of scientific articles or practical cases;
M4: Experimental, in the laboratory, with the development and resolution of case studies with computational implementation using statistical software.
M5. Self-study, related to the student's independent work, including prior reading, preparation and presentation of topics from the syllabus, in accordance with the lesson plan, supplemented with the recommended bibliography and independent resolution of available exercises/problems.

4.2.14. Avaliação (PT):
A avaliação é distribuída com exame final, com 2 partes, uma teórica e outra prática. A parte teórica é constituída por 2 testes, cada um com nota mínima de 8.00 valores e média de 9.50 valores, ou um exame com nota mínima de 9.50 valores. O exame é constituído por uma prova escrita e por uma prova oral. Os estudantes com nota superior a 8.00 valores na prova escrita têm acesso à prova oral. A nota do exame é a nota da prova oral ou, caso o estudante seja dispensado desta e não a queira realizar, é a nota da prova escrita. O 2º teste é realizado na data do exame de época normal não há exames parciais. A parte prática é constituída por um trabalho de grupo pedagogicamente fundamental com nota mínima de 9.50 valores, com apresentação e discussão obrigatória para todos os membros do grupo.
A nota final do estudante, NF, é obtida pela fórmula NF=0,7NT+0,3NP, onde NT é a nota da parte teórica e NP a nota da parte prática.

4.2.14. Avaliação (EN):
The assessment is distributed with a final exam, consisting of two parts, one theoretical and one practical. The theoretical part consists of two tests, each with a minimum grade of 8.00 and an average of 9.50, or an exam with a minimum grade of 9.50. The exam consists of a written test and an oral test. Students with a grade higher than 8.00 in the written test are eligible for the oral test. The exam grade is the grade for the oral test or, if the student is exempt from this and does not wish to take it, the grade for the written test. The second test is held on the date of the normal exam period; there are no partial exams. The practical part consists of a pedagogically fundamental group project with a minimum grade of 9.50, with mandatory presentation and discussion for all group members.
The final grade is NF=0.7NT+0.3NP, where NT is the grade for the theoretical part and NP the grade for the practical part.

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

As metodologias de ensino-aprendizagem propostas são coerentes e adequadas para atingir os objetivos de aprendizagem (OA) da unidade curricular. As metodologias expositivas (M1) abordam os OA1, OA2, OA3, OA4, permitindo a apresentação e compreensão dos conceitos teóricos fundamentais da Estatística Bayesiana, e ao nível de OA5, para apresentação e compreensão da Estatística Espacial Bayesiana. As metodologias participativas (M2) abrangem os OA1, OA2, OA3, OA4 e OA5, facilitando a aplicação prática dos conceitos através da análise e resolução de exercícios. As metodologias ativas (M3) e experimentais (M4) estão alinhadas com os OA2, OA3, OA4 e OA6, proporcionando aos estudantes a oportunidade de desenvolver competências práticas através de trabalhos de grupo, apresentação de casos práticos e exploração de modelos em laboratório. Finalmente, o auto-estudo (M5) está relacionado com os todos os objetivos de aprendizagem incentivando o trabalho autónomo do estudante para reforçar a compreensão e aplicação dos conhecimentos adquiridos. Assim, estas metodologias garantem uma abordagem abrangente e integrada para alcançar os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. Os métodos de avaliação permitem averiguar se o estudante adquiriu conhecimentos suficientes para atingir os objetivos propostos na unidade curricular.

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

The proposed teaching-learning methodologies are consistent and appropriate for achieving the learning objectives (LO) of the course unit. The expository methodologies (M1) address LO1, LO2, LO3, and LO4, allowing for the presentation and understanding of the fundamental theoretical concepts of Bayesian Statistics, and at the level of LO5, for the presentation and understanding of Bayesian Spatial Statistics. Participatory methodologies (M2) cover LO1, LO2, LO3, LO4, and LO5, facilitating the practical application of concepts through analysis and problem-solving exercises. Active (M3) and experimental (M4) methodologies are aligned with LO2, LO3, LO4 and LO6, providing students with the opportunity to develop practical skills through group work, presentation of practical cases and exploration of models in the laboratory. Finally, self-study (M5) is related to all learning objectives, encouraging students to work independently to reinforce their understanding and application of the knowledge acquired. Thus, these methodologies ensure a comprehensive and integrated approach to achieving the learning objectives of the course unit. The evaluation methods allow to verify if the student has acquired enough knowledge to reach the objectives proposed in the curricular unit.

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

1. Albert, J. Bayesian Computation with R. Springer (2009);
2. Bivand R., Pebesma E., Gómez-Rubio V. Applied Spatial Data Analysis with R. (Springer, (2011);
3. Carvalho M.L., Natário I. Análise de Dados Espaciais. Sociedade Portuguesa de Estatística. Edições SPE (2008);
4. Congdon, P., Bayesian hierarchical models: with applications using R. Chapman and Hall/CRC (2019).
5. Gelfand A., Diggle P., Guttorp P., Fuentes M.. Handbook of Spatial Statistics. Chapman and Hall/CRC (2010).
6. Johnson, A. A., Ott, M. Q., Dogucu, M. Bayes Rules!, An Introduction to Applied Bayesian Modeling. Chapman and Hall (2022);
7. Kruschke, J. K. Doing Bayesian data analysis: a tutorial with R, JAGS, and Stan. Academic Press (2015);
8. Paulino, C., Turkman, M.A., Murteira, B., Silva, G. Estatística Bayesiana. Gulbenkian (2018);
9. Paulino, C., Turkman, M.A., Estatística Bayesiana Computacional - uma introdução, 2ª edição. Sociedade Portuguesa de Estatística. Edições SPE (2020);

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

1. Albert, J. Bayesian Computation with R. Springer (2009);
2. Bivand R., Pebesma E., Gómez-Rubio V. Applied Spatial Data Analysis with R. (Springer, (2011);
3. Carvalho M.L., Natário I. Análise de Dados Espaciais. Sociedade Portuguesa de Estatística. Edições SPE (2008);
4. Congdon, P., Bayesian hierarchical models: with applications using R. Chapman and Hall/CRC (2019).
5. Gelfand A., Diggle P., Guttorp P., Fuentes M.. Handbook of Spatial Statistics. Chapman and Hall/CRC (2010).
6. Johnson, A. A., Ott, M. Q., Dogucu, M. Bayes Rules!, An Introduction to Applied Bayesian Modeling. Chapman and Hall (2022);
7. Kruschke, J. K. Doing Bayesian data analysis: a tutorial with R, JAGS, and Stan. Academic Press (2015);
8. Paulino, C., Turkman, M.A., Murteira, B., Silva, G. Estatística Bayesiana. Gulbenkian (2018);
9. Paulino, C., Turkman, M.A., Estatística Bayesiana Computacional - uma introdução, 2ª edição. Sociedade Portuguesa de Estatística. Edições SPE (2020);

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Estatística Multivariada

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Estatística Multivariada

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Multivariate Statistics

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

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

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):
Semestral 2ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):
Semiannual 2nd S

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

4.2.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - 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:
• Célia Maria da Silva Fernandes - 60.0h

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

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):
1. Reconhecer a representação matricial de dados multivariados, as características da distribuição normal multivariada e aplicar as medidas descritivas e representações gráficas.
2. Aplicar metodologias que facilitem a compreensão dos dados, reduzindo a sua dimensão, e identificando as suas características principais.
3. Avaliar a necessidade de utilização de técnicas de análise de agrupamento e aplicar as metodologias de classificação.
4. Aplicar metodologias estatísticas de classificação e determinar as funções de certas variáveis observadas que permitam discriminar entre esses grupos ou classes.
5. Aplicar técnicas de multidimensional scaling (MDS). Utilizar um algoritmo de MDS e interpretar a representação gráfica dos dados de proximidade.
6. Implementar as metodologias de análise de dados multivariados necessárias à resolução de um problema concreto, através de um software estatístico.

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

1. To recognize the matrix representation of multivariate data, knowing the multivariate normal distribution characteristics and applying the descriptive measures and the graphical representations on the multivariate data characterization.
2. To apply methodologies that facilitate the understanding of the data, namely dimension reducing, and to identify its main features.
3. To assess the need for the use of cluster analysis techniques and apply the methods of classification of objects in different groups according to a statistical distance function.
4. To apply statistical methods of classification and determine functions of certain variables observed that enable to discriminate between these groups or classes.
5. To apply multidimensional scaling (MDS) techniques. Use an MDS algorithm and interpret the graphical representation of the data.
6. To implement multivariate methodologies through statistical software, to solve real problems.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Vetores aleatórios.
2. Distribuição normal multivariada.
3. Análise descritiva de dados multivariados.
4. Análise em componentes principais.
5. Análise de clusters.
6. Análise discriminante.
7. Multidimensional scaling.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Random vectors.
2. Multivariate normal distribution.
3. Descriptive analysis of multivariate data.
4. Principal component analysis.
5. Cluster analysis.
6. Discriminant analysis.
7. Multidimensional scaling.

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

- Os pontos 1, 2 e 3 dos conteúdos programáticos pretendem concretizar o objetivo 1.
- O ponto 4 dos conteúdos programáticos pretende concretizar o objetivo 2.
- O ponto 5 dos conteúdos programáticos pretende concretizar o objetivo 3.
- O ponto 6 dos conteúdos programáticos pretende concretizar o objetivo 4.
- O ponto 7 dos conteúdos programáticos pretende concretizar o objetivo 5.
- O objetivo 6 é transversal a todos os pontos dos conteúdos programáticos.

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

- Items 1, 2 and 3 of the syllabus intend to achieve learning objective 1.
- Item 4 of the syllabus intends to achieve item 2 of the objectives.
- Item 5 of the syllabus intends to achieve item 3 of the objectives.
- Item 6 of the syllabus intends to achieve item 4 of the objectives.
- Item 7 of the syllabus intends to achieve item 5 of objectives.
- Learning objective 6 is achieved across all items of the syllabus

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

As metodologias de ensino combinam aulas de exposição teórica e atividades de resolução de exercícios com trabalho autónomo por parte dos estudantes, incluindo leituras prévias, resolução de exercícios, preparação e apresentação de tópicos do conteúdo programático. A resolução de exercícios é apoiada computacionalmente usando software adequado.

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

Teaching methodologies combine theoretical lectures and exercise-solving activities with independent work by students, including prior reading, exercise solving, preparation and presentation of topics from the program content. The resolution of exercises is computationally supported using appropriate software.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação de conhecimentos é efetuada por avaliação distribuída com exame final. A avaliação distribuída ao longo do período letivo, compreende a realização de 2 testes escritos (TE) e 1 trabalho de grupo teórico-prático pedagogicamente fundamental (TP), com apresentação e discussão obrigatória. O 2º teste é realizado na data do exame de época normal. Não existem exames parciais. Os estudantes ficam dispensados do exame final (EF) caso tenham obtido aprovação na avaliação distribuída.
Para obter aprovação, a classificação mínima em qualquer um dos TE é 8.00 valores, com média simples mínima de 9.50 valores; a classificação mínima do TP é 9.50 valores; a classificação mínima do EF é 9.50 valores. A classificação final ponderada mínima (CF) é 9.50 valores e é obtida por uma das fórmulas: CF=0,75TE+0,25TP ou CF=0,75EF+0,25TP.

4.2.14. Avaliação (EN):

Knowledge assessment is carried out through distributed assessment with a final exam. Distributed assessment throughout the academic period comprises 2 written distributed assessment tests (WT) and theoretical-practical group work pedagogically fundamental (PW), with mandatory presentation and discussion. The 2nd test is carried out on the date of the normal exam. There are no partial exams Students are exempted from the final exam (FE) if they were approved in the distributed assessment. To obtain approval, the minimum classification in any of the WT is 8.00 values, with minimum simple average of 9.50 values; the minimum PW classification is 9.50 values; the minimum FE classification is 9.50 values. The minimum weighted final classification (FC) is 9.50 values and is obtained by one of the formulas: FC=0,75WT+0,25PW or FC=0,75FE+0,25PW.

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

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da unidade curricular, dado que a metodologia utilizada para expor a matéria teórica possibilita atingir especificamente todos os aspetos dos objetivos 1 a 5, enquanto a exemplificação com problemas concretos permite ao estudante perceber como aplicar a matéria estudada em situações reais (objetivo 6).
A metodologia utilizada pretende fornecer conhecimentos para formalizar um problema concreto, escolher os métodos adequados a aplicar e proceder à sua correta implementação. A resolução de exercícios com recurso à utilização de um software estatístico possibilita ao estudante o contacto com a realidade da resolução deste tipo de problemas. Os métodos de avaliação permitem averiguar se o estudante adquiriu os conhecimentos necessários para atingir os objetivos propostos na unidade curricular.

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

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the course, given that the methodology used to present the theoretical issues makes it possible to achieve all aspects of goals 1 to 5, while examples with case studies allow students to understand how to apply the statistical methodologies in the context of real situations (goal 6). The methodology aims to provide knowledge on how to formalize a concrete problem, choose the appropriate methods to be applied and their correct implementation. The solution of exercises with the use of statistical software enables the student to learn the actual way of solving this kind of problems in a professional environment. The evaluation method enables to establish if the student has acquired the necessary knowledge to achieve the objectives proposed for the curricular unit.

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

1. Everitt, B. S., Dunn, G., Applied Multivariate Data Analysis, Published Online, 2013.
2. Everitt, B. S., Hothorn, T., A Handbook of Statistical Analyses Using R, 2nd edition, CRC Press, Chapman & Hallbook, 2010.
3. Coghlan, A., A Little Book of R For Multivariate Analysis, Release 0.1, 2014.
4. Hair Jr, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R.E., Multivariate Data Analysis, 7th edition, Pearson, 2013.
5. Johnson, R. A., Wichern, D. W., Applied Multivariate Statistical Analysis, 6th edition, Pearson Education Inc, 2007.
6. Maroco, J., Análise estatística com o SPSS Statistics, 6ª edição, Lisboa: Report Number, 2011.
7. Marques de Sá, J.P., Applied Statistics Using SPSS, STATISTICA, MATLAB and R, 2nd edition, Springer Verlag, 2007.
8. Reis, E., Estatística Multivariada Aplicada, 2ª edição, Edições Sílabo, 2001.

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

1. Everitt, B. S., Dunn, G., Applied Multivariate Data Analysis, Published Online, 2013.
2. Everitt, B. S., Hothorn, T., A Handbook of Statistical Analyses Using R, 2nd edition, CRC Press, Chapman & Hallbook, 2010.
3. Coghlan, A., A Little Book of R For Multivariate Analysis, Release 0.1, 2014.
4. Hair Jr, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R.E., Multivariate Data Analysis, 7th edition, Pearson, 2013.
5. Johnson, R. A., Wichern, D. W., Applied Multivariate Statistical Analysis, 6th edition, Pearson Education Inc, 2007.
6. Maroco, J., Análise estatística com o SPSS Statistics, 6ª edição, Lisboa: Report Number, 2011.
7. Marques de Sá, J.P., Applied Statistics Using SPSS, STATISTICA, MATLAB and R, 2nd edition, Springer Verlag, 2007.
8. Reis, E., Estatística Multivariada Aplicada, 2ª edição, Edições Sílabo, 2001.

4.2.17. Observações (PT):
[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):
[sem resposta]

Mapa III - Física

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Física

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Physics

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

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

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):
Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):
Semiannual 1st S

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

4.2.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - T-0.0; TP-30.0; PL-30.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:
0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:
6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:
• José Maria Cantista de Castro Tavares - 60.0h

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

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):
1. Conhecer e dominar os fundamentos teóricos da física clássica, compreendendo mecânica, termodinâmica e electromagnetismo.
2. Desenvolver a capacidade de analisar e modelar um variado número de problemas envolvendo física clássica.
3. Utilizar de forma expedita os cálculos necessários à resolução dos problemas mencionados no ponto anterior.

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

1. To know and master the theoretical foundations of classical physics, including mechanics, thermodynamics and electromagnetism.
2. To develop the ability to analyse and model a variety of problems in classical physics, by applying the above principles.
3. To be able expeditiously to perform the calculations required for solving the problems described in the preceding item.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Cinemática.
2. Dinâmica. Leis de Newton. Momentos linear e angular. Trabalho. Energia cinética. Forças conservativas e não conservativas. Energia potencial. Conservação da energia.
3. Campo electrostático. Lei de Coulomb. Campo e potencial eléctricos. Condutores, dieléctricos e semicondutores.
4. Corrente estacionária. Resistência e resistividade. Leis de Ohm e de Joule Leis de Kirchhoff.
5. Campo magnético. Força de Lorentz. Campo magnético das correntes: lei de Ampère. Indução electromagnética: lei de Faraday.
6. Sistema termodinâmico. Propriedades e transformações termodinâmicas. Equilíbrio térmico. Escalas de temperatura. Equações de estado. Gás ideal.
7. Primeira lei da termodinâmica. Calor, trabalho e energia interna. Aplicações da Primeira Lei.
8. Máquinas térmicas e máquinas frigoríficas. Segunda lei da termodinâmica. Ciclo de Carnot. Entropia.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Kinematics.
2. Dynamics. Newton's laws. Linear and angular momenta. Work. Kinetic energy. Conservative and non-conservative forces. Potential energy. Conservation of energy.
3. Electrostatics. Coulomb's law. Electric field and electric potential. Conductors, dielectrics and semiconductors.
4. Steady currents. Resistance and resistivity. Ohm's law and Joule's law. Kirchhoff's laws.
5. Magnetic field. Lorentz force. Magnetic field of currents: Ampère's law. Electromagnetic induction: Faraday's law.
6. Thermodynamic systems. Thermodynamic properties and transformations. Thermal equilibrium. Temperature scales. Equations of state. The ideal gas.
7. First law of Thermodynamics. Heat , work and internal energy. Applications of the first law.
8. Thermal machines and refrigerators. Second law of Thermodynamics. Carnot's cycle. Entropy.

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

O programa compreende o cânone de Física Clássica internacionalmente reconhecido. As aulas teóricas são sempre acompanhadas por vários exemplos cuja análise promove a discussão em sala de aula e a mais fácil assimilação da teoria bem como a sua ligação a outras unidades curriculares da LMATE. A realização dos exercícios propostos nas séries de problemas permite aos estudantes, 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 utilizar corretamente nas mais variadas situações. Os exercícios são não só do tipo pape-e-lápis, como na forma de pequenos problemas computacionais, de acordo com o espírito da LMATE. É deste modo incutido nos estudantes que o cálculo é um ingrediente essencial da física e que a capacidade de obter resultados numéricos que podem ser verificados pela observação experimental é a base do enorme sucesso das ciências e tecnologias modernas.

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

The syllabus comprises the canon of Classical Physics as understood internationally. Practical examples are always provided in lectures, which promotes classroom discussion and an easier assimilation of course contents, as well as their connection with other courses in LMATE. The exercises proposed in the problem sets allow students, individually or in groups, to apply physics concepts to a wide variety of practical situations and thus gain the necessary confidence and skills to use them correctly in many different contexts. Exercises comprise not just the pencil-and-paper variety but also small computational projects, in keeping with the spirit of LMATE. This is to impart to students that calculation is an essential ingredient of physics and the ability to obtain numerical results that can be checked by experimental observation underpins the huge success of modern science and technology.

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

As aulas teóricas seguem o método expositivo, sempre acompanhadas de exemplos práticos e usando extensamente o quadro e, quando necessário, meios informáticos. As aulas teórico-práticas são utilizadas para esclarecer dúvidas sobre os exercícios, quer de papel-e-lápis, quer computacionais, propostos nas séries de problemas. O moodle contém amplo material de estudo, exames de anos anteriores, alguns programas de computador e links externos para material de estudo complementar, designadamente vídeos e experiências virtuais (Java applets).

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

The lectures follow the expository method, always accompanied by practical examples and with extensive use of the whiteboard, as well as of computers whenever necessary. Problems classes are designed to clarify difficulties encountered when solving the problem sets, comprising both pencil-and-paper and computational exercises. The course Moodle pages contain extensive study material, past exams and external links to complementary study material, including videos and virtual experiments (Java applets).

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação de conhecimentos na unidade curricular de Física é uma avaliação distribuída (2 testes realizados no período letivo) com exame final e sem exames parciais.
A aprovação à unidade curricular é obtida se a média da nota dos dois testes for igual ou superior a 9.50 valores e a nota de cada um dos testes for superior a 8.00 valores ou se a nota de qualquer um dos exames for igual ou superior a 9.50 valores.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment of knowledge in the curricular unit of Physics is a distributed assessment (2 tests carried out in the academic period) with final exam and without partial exams.
The minimum pass grade is a mean of 9.50 (out of a maximum of 20) in the tests (with a minimum of 8.00 in each) or a 9.50 in the exam.

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

permite aos estudantes testar e consolidar a aquisição dos conhecimentos teóricos. A exposição frequente de exemplos práticos permite a ligação ao mundo real e às outras unidades curriculares do curso.
Pretende-se igualmente, deste modo, fomentar a interação com os estudantes e aumentar o seu grau de motivação.

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

Solving a large number of exercises and undertaking small computational projects allows students to strengthen their theoretical knowledge through hands-on practice. Real life examples are used to make a connection with the real world and with other courses The aim is also to enhance student participation and motivation.

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

1. Silvestre, A.J., e Teixeira, P.I.C., Mecânica - Uma Introdução, 2ª edição, Edições Colibri/Inst.Politécnico de Lisboa, 2014.
2. Fishbane, P.M., Gasiorowicz, S., and Thornton, S.T., Physics for Scientists and Engineers, 3rd edition, Prentice-Hall, 2005.
3. Halliday, D., Resnick, R., and Walker, J., Fundamental of Physics, 10th edition, John Wiley & Sons, Inc., 2013.
4. Tipler, P., and Mosca, G., Physics for Scientists and Engineers, 5th edition, W. H. Freeman and Company, 2003.
5. Youg, H.D., and Friedman, R.A., University Physics plus Modern Physics, 13th edition, Pearson, 2011.

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

1. Silvestre, A.J., e Teixeira, P.I.C., Mecânica - Uma Introdução, 2ª edição, Edições Colibri/Inst.Politécnico de Lisboa, 2014.
2. Fishbane, P.M., Gasiorowicz, S., and Thornton, S.T., Physics for Scientists and Engineers, 3rd edition, Prentice-Hall, 2005.
3. Halliday, D., Resnick, R., and Walker, J., Fundamental of Physics, 10th edition, John Wiley & Sons, Inc., 2013.
4. Tipler, P., and Mosca, G., Physics for Scientists and Engineers, 5th edition, W. H. Freeman and Company, 2003.
5. Youg, H.D., and Friedman, R.A., University Physics plus Modern Physics, 13th edition, Pearson, 2011.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Física Estatística

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Física Estatística

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Statistical Physics

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

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

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):
Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):
Semiannual 1st S

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

4.2.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - T-30.0; TP-30.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:
0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:
6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:
• Pedro Manuel Alves Patrício 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):
1. Aplicar os conceitos fundamentais da mecânica clássica a sistemas com um grande número de partículas, compreendendo a relação entre as grandezas estatísticas destes sistemas e as grandezas termodinâmicas fundamentais, como a temperatura e a entropia.
2. Compreender as leis e conceitos centrais da Física Estatística, com destaque para a distribuição de Boltzmann e para os fenómenos de transição de fase.
3. Desenvolver a capacidade de aplicar estes conceitos a problemas em contextos diversos, desde os gases e os modelos de spins até às redes neuronais artificiais, ou os modelos de econofísica e sociofísica.
Os objetivos serão alcançados através de aulas teóricas, que introduzem os conceitos e formalismo matemático, e de aulas teórico-práticas, orientadas para a resolução de problemas e a aplicação computacional de métodos de simulação e análise estatística.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):
1. Apply the fundamental concepts of classical mechanics to systems with a large number of particles, understanding the relation between their statistical properties and the fundamental thermodynamic quantities, such as temperature and entropy.
2. Understand the central laws and concepts of Statistical Physics, with emphasis on the Boltzmann distribution and phase transition phenomena.
3. Develop the ability to apply these concepts to problems in diverse contexts, ranging from gases and spin models to artificial neural networks, as well as models in econophysics and sociophysics.
The objectives will be achieved through theoretical lectures, which introduce the concepts and mathematical formalism, and theoretical–practical classes, focused on problem solving and the computational application of simulation and statistical analysis methods.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Física Estatística do Equilíbrio
2. Distribuição de Boltzmann. Entropia estatística.
3. Gases Ideais. Teoria Cinética dos Gases. Estatística dos gases ideais. Distribuição de Maxwell. Dinâmica Molecular. Entropia dos gases ideais.
4. Gases Reais. Modelo de van der Waals. Transição de fase líquido-vapor. Expoentes críticos. Função de Partição Clássica. Sistema de Lennard-Jones.
5. Sistemas Quânticos de fermiões e de bosões. Condensado de Bose-Einstein.
6. Modelo de Ising. Método de Metropolis.
7. Redes neuronais artificiais. Modelo de Hopfield.
8. Física Estatística perto do equilíbrio
9. Movimento de fluidos. Equação de Boltzmann.
10. Movimento Browniano. Equação de Langevin. Teorema de flutuação-dissipação. Passeio aleatório. Equação da difusão. Voos de Lévy.
11. Estatística fora do equilíbrio
12. Transições de fase em sistemas fora do equilíbrio. Modelos de Vicsek e Kuramoto.
13. Redes complexas e Percolação.
14. Aplicações em econofísica e sociofísica.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Equilibrium Statistical Physics
2. Boltzmann distribution. Statistical entropy.
3. Ideal gases. Kinetic theory. Statistics of ideal gases. Maxwell distribution. Molecular dynamics. Entropy of ideal gases.
4. Real gases. van der Waals model. Liquid–vapor phase transition. Critical exponents. Classical partition function. Lennard–Jones system.
5. Quantum systems of fermions and bosons. Bose–Einstein condensation.
6. Ising model. Metropolis method.
7. Artificial neural networks. Hopfield model.
8. Statistical Physics near equilibrium
9. Fluid motion. Boltzmann equation.
10. Brownian motion. Langevin equation. Fluctuation–dissipation theorem. Random walk. Diffusion equation. Lévy flights.
11. Out-of-equilibrium statistics
12. Phase transitions in non-equilibrium systems. Vicsek and Kuramoto models.
13. Complex networks and percolation.
14. Applications in econophysics and sociophysics.

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

Os conteúdos programáticos estão diretamente alinhados com os objetivos aprendizagem. A introdução da distribuição de Boltzmann, da entropia e da teoria cinética permite estabelecer a ponte entre mecânica clássica, grandezas estatísticas e termodinâmicas, cumprindo o objetivo de compreender a relação entre estas descrições. O estudo de gases reais, transições de fase e sistemas quânticos concretiza a aplicação dos conceitos centrais da Física Estatística a fenómenos físicos relevantes. A introdução de modelos computacionais, como o de Ising e o de Metropolis, bem como a exploração de redes neuronais e modelos fora do equilíbrio, desenvolvem a capacidade de aplicar os métodos a contextos diversos, incluindo aplicações interdisciplinares em econofísica e sociofísica.

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

The program contents are directly aligned with the learning objectives. The introduction of the Boltzmann distribution, entropy and kinetic theory establishes the link between classical mechanics, statistical quantities and thermodynamic variables, fulfilling the objective of understanding their relation. The study of real gases, phase transitions and quantum systems demonstrates the application of central concepts of Statistical Physics to relevant physical phenomena. The inclusion of computational models, such as the Ising model and the Metropolis method, as well as the exploration of neural networks and out-of-equilibrium models, develops the ability to apply methods to diverse contexts, including interdisciplinary applications in econophysics and sociophysics.

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

As metodologias de ensino combinam aulas teóricas, destinadas à exposição dos conceitos fundamentais e formalismos matemáticos, com aulas teórico-práticas, centradas na resolução de problemas e na aplicação computacional de métodos de simulação e análise estatística. Esta articulação promove uma aprendizagem ativa, onde o estudante consolida os conceitos através de exercícios práticos e da ligação a fenómenos físicos concretos. O modelo pedagógico é assim sustentado pelo equilíbrio entre transmissão de conhecimentos, desenvolvimento de competências analíticas e aplicação interdisciplinar, favorecendo a autonomia, o pensamento crítico e a capacidade de aplicar a Física Estatística a diferentes áreas científicas.

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

The teaching methodologies combine theoretical lectures, aimed at presenting the fundamental concepts and mathematical formalism, with theoretical–practical classes focused on problem solving and the computational application of simulation and statistical analysis methods. This articulation fosters active learning, allowing students to consolidate concepts through practical exercises and their connection to concrete physical phenomena. The pedagogical model is thus supported by a balance between knowledge transmission, development of analytical skills and interdisciplinary application, promoting autonomy, critical thinking and the ability to apply Statistical Physics to different scientific domains.

4.2.14. Avaliação (PT):

*A avaliação de conhecimentos é realizada a partir da elaboração de dois trabalhos numéricos (TN1 e TN2), realizados individualmente ou em grupos de 2, durante o período letivo, e de um exame final escrito (E), abrangendo toda a matéria, com a duração de 2.5 horas. O 2º trabalho numérico, mais elaborado, deve também ser apresentado oralmente. As notas de TN1 e de TN2 devem ser >= 8,00. A nota de E deve ser >= 9,50. A nota final vale NF=0.25*TN1+0.25*TN2+0.50*E.*

4.2.14. Avaliação (EN):

*The assessment is carried out through the preparation of two numerical assignments (TN1 and TN2), carried out individually or in groups of 2, during the academic period, and a final written exam (E), covering the whole program, lasting 2.5 hours. The 2nd numerical work, more elaborate, must also be presented orally. TN1 and TN2 should be >= 8.00. E should be >= 9,50. Final grade is NF=0.25*TN1+0.25*TN2+0.50*E*

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

As metodologias de ensino e avaliação estão coerentes com os objetivos definidos. As aulas teóricas permitem a compreensão dos conceitos fundamentais da Física Estatística, enquanto as aulas teórico-práticas promovem a sua aplicação a problemas concretos e o uso de métodos computacionais, desenvolvendo competências de análise e de modelação. A avaliação, baseada em provas escritas e/ou trabalhos práticos com recurso a simulação e análise estatística, garante que o estudante demonstra a compreensão teórica, a capacidade de resolução de problemas e a aplicação dos conceitos a diferentes contextos, assegurando assim a consolidação dos 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 methodologies are consistent with the defined learning objectives. Theoretical lectures enable the understanding of the fundamental concepts of Statistical Physics, while theoretical–practical classes promote their application to concrete problems and the use of computational methods, fostering analytical and modelling skills. Assessment, based on written exams and/or practical assignments involving simulation and statistical analysis, ensures that students demonstrate theoretical understanding, problem-solving ability and the capacity to apply concepts in different contexts, thus consolidating the learning objectives.

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

1. Patrício, P., slides da unidade curricular de "Física Estatística Computacional", disponibilizados no moodle.
2. Swendsen R., "An introduction to statistical mechanics and thermodynamics", Oxford University Press, 2021.
3. Teixeira, P.I.C. e Casquilho, J.P., "Introdução à Física Estatística", IST Press, 2011.
4. Ball, P., "Massa Crítica. O modo como uma coisa conduz a outra", Gradiva, 2009.
5. Boetcher, L. e Herrmann, H.J., "Computational Statistical Physics", Cambridge University Press 2021.

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

1. Patrício, P., slides da unidade curricular de "Física Estatística Computacional", disponibilizados no moodle.
2. Swendsen R., "An introduction to statistical mechanics and thermodynamics", Oxford University Press, 2021.
3. Teixeira, P.I.C. e Casquilho, J.P., "Introdução à Física Estatística", IST Press, 2011.
4. Ball, P., "Massa Crítica. O modo como uma coisa conduz a outra", Gradiva, 2009.
5. Boetcher, L. e Herrmann, H.J., "Computational Statistical Physics", Cambridge University Press 2021.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Fontes de Energia Renovável

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Fontes de Energia Renovável

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Renewable Energy Sources

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

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

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):
Semestral 2ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):
Semiannual 2nd S

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

4.2.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - T-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:
• Francisco Alexandre Ganho da Silva Reis - 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 as fontes de energia renovável disponíveis.
2. Caracterizar a disponibilidade de energia de cada uma delas e as tecnologias disponíveis para o seu aproveitamento.
3. Conhecer os fundamentos da economia da energia e avaliar a viabilidade técnico-económica de instalações de energias renováveis isoladas e integradas na rede de energia elétrica.
4. Conhecer os principais aspetos de enquadramento legal das energias renováveis e a política energética envolvente.
5. Conhecer e utilizar ferramentas para estimativa de recursos de fontes de energia renovável.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):
1. Know the available renewable energy sources.
2. Characterize the availability of energy and the most used technologies.
3. Knowing the basics of energy saving and evaluate the technical and economic feasibility of renewable energy installations, isolated and integrated into the electrical network.
4. Know the main aspects of the legal framework for renewable energy and energy policy aspects.
5. Know and use tools for estimating resources from renewable energy sources.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. VISÃO EUROPEIA E PLANOS NACIONAIS Objetivos e PNEC
2. ASPETOS ECONÓMICOS DA PRODUÇÃO DE ENERGIA DESCENTRALIZADA
2.1. Custos da energia elétrica
2.2. Avaliação de projetos de investimento
3. FORMAS, CONVERSÃO E UTILIZAÇÃO DA ENERGIA
3.1. Energia térmica em energia mecânica
3.2 Energia mecânica em energia térmica
3.3 Energia química em energia elétrica - pilhas de combustível
3.4 Energia elétrica em energia térmica refrigeração termoelétrica
4. ENERGIA SOLAR
4.1 Caracterização da radiação solar
4.2 Solar térmico e ciclos térmicos
4.3 Solar fotovoltaico
5. ENERGIA EÓLICA
5.1 Energia eólica onshore
5.2 Energia eólica offshore
6 OUTRAS FONTES DE ENERGIA RENOVÁVEL
6.1 Energia hidroelétrica
6.2 Energia das marés e das ondas
6.3 Energia geotérmica
7. SISTEMAS DE ARMAZENAMENTO DE ENERGIA EM PRODUÇÃO DESCENTRALIZADA
7.1 Bombagem
7.2 Baterias
7.3 Volantes de inércia
7.4 Supercondensadores
7.5 Bobinas supercondutoras
7.6. Hidrogénio
8. Ligação à rede

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. EU VISION - OBJECTIVES - NATIONAL PLANS (PNEC).
2. ECONOMIC ASPECTS OF DECENTRALIZED ENERGY PRODUCTION.
2.1. Electricity costs.
2.2. Evaluation of investment projects.
3. FORMS, CONVERSION AND USE OF ENERGY.
3.1. thermal energy into mechanical energy.
3.2. mechanical energy into thermal energy.
3.3. chemical energy into electrical energy - fuel cells.
3.4. electrical energy into thermal energy - thermoelectric cooling.
4. SOLAR ENERGY.
4.1. Characterization of solar radiation.
4.2. Thermal solar.
4.3. Solar photovoltaic.
5. WIND ENERGY.
5.1 Onshore.
5.2 Offshore.
6. OTHER SOURCES OF RENEWABLE ENERGY.
6.1. Hydroelectric power.
6.2. Tidal energy.
6.3. Wave energy.
6.4. Geothermal energy.
7. ENERGY STORAGE SYSTEMS IN DECENTRALIZED PRODUCTION.
7.1. Pumping storage.
7.2. Battery storage.
7.3. Flywheels.
7.4. supercapacitors.
7.5. superconducting coils.
7.6. Hydrogen.
8. Connection to the grid.

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

São apresentadas todas as fontes de energia renovável relevantes e caracterizada a disponibilidade de energia de cada uma delas bem como as tecnologias disponíveis para o seu aproveitamento. São apresentados os fundamentos da economia da energia e introduzidas as metodologias para avaliação da viabilidade técnico-económica de instalações de energias renováveis isoladas e integradas na rede de energia elétrica. São apresentados os principais aspetos de enquadramento legal das energias renováveis e a política energética envolvente.

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

Contains all relevant renewable energy sources and characterized the availability of energy each and technologies available for your use. The methodologies to assess the technical and economic feasibility of renewable energy facilities, isolated and integrated into the electricity network the fundamentals of energy economics are presented and introduced. The main aspects of the legal framework for renewable energy and the surrounding energy policy are presented.

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

A unidade curricular é ministrada em aulas teóricas e teórico-práticas.

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

The curricular unit is taught in theoretical and theoretical-practical classes.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação é Distribuída com Exame Final, todas as componentes de avaliação são pedagogicamente fundamentais:
- Componente teórica (NT), obtida por teste global durante o período letivo ou, em alternativa, por exame final;
- Componente teorico-prática (NTP), obtida pela realização de um trabalho de pesquisa e utilização de software para estudo do recurso solar com apresentação e discussão oral;
- Classificação Final (NF), obtida por NF= 85%NT + 15%NTP;
- Classificações mínimas em linha com plasmado no RPAC.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment is distributed with final exam, all evaluation components are pedagogically essential:
- Theorical component (NT), obtained by writing one global test or, alternatively, by writing a a final exam;
- Theorical-practical component (NTP), obtained by carrying out a theoretical-practical work with oral discussion;
- Final grade (NF), obtained by NF=85%NT+15%NTP;
- Minimum grades in accordance with the RPAC regulation.

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

Os exercícios específicos e os casos de estudo abordam os principais temas da matéria lecionada nas aulas teóricas e teórico-práticas, designadamente sobre:
1. Necessidades de consumo e diagramas de carga;
2. Cálculos de insolação energia solar disponível;
3. Dimensionamento de sistemas solares-térmicos; Estudo de uma central de solar concentrado;
4. Interpretação dos parâmetros dos painéis fotovoltaicos para o dimensionamento de aproveitamentos de energia elétrica;
5. Determinação de curvas de distribuição de velocidades médias de vento e cálculo de energias esperadas para turbinas eólicas específicas;
6. Determinação de curvas de duração de caudais e cálculo de energias esperadas para turbinas hídricas específicas. - Estimativa da produção de energia das ondas e marés.

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

The specific exercises and the case studies cover the main themes of the subject taught in theoretical and theoretical-practical classes, namely on:
1. Consumption requirements and load diagrams; - Sun radiation assessment - available solar energy;
2. Study of a concentrated solar power plant. - Design of solar-thermal systems;
3. Parameter interpretation of photovoltaic panels for the design of electric energy generation;
4. Determination of mean wind velocity distribution curves and calculation of expected energy production for specific wind turbines;
5. Determination of flow duration curves and calculation of expected energy production for specific hydraulic turbines;
6. Estimation of wave and tidal energy production.

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

1.Alireza Khaligh and Omer C. Onar, Energy harvesting: solar, wind, and ocean energy conversion systems, Taylor and Francis, 2010
2.Erich Hau, Wind Turbines: Fundamentals, Technologies, Application and Economics, Springer-Verlag, 2013
3.Gilbert M. Masters, Renewable and efficient electric power systems, John Wiley & Sons, 2nd ed, 2013
4.João T. Pinho e Marco A. Galdino, Editores, Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos, CEPEL/Eletrobras CRESESB, 2014
5.Klaus Jäger, Olindo Isabella, Arno H.M. Smets, René A.C.M.M. van Swaaij and Miro Zeman, Solar Energy, Delft University of Tech., 2014
6.Martin Kaltschmitt, Wolfgang Streicher and Andreas Wiese, Renewable Energy: Technology, Economics and Environment, Springer-Verlag, 2007
7.Nicu Bizon, Hossein Shayeghi and Naser M. Tabatabaei, Editors, Analysis, Control and Optimal Operations in Hybrid Power Systems, Springer-Verlag, 2013
8.Rui Castro, Uma Introdução às Energias Renováveis, Eólica, Fotovoltaica e Mini-hídrica, IST, 2011

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

1.Alireza Khaligh and Omer C. Onar, Energy harvesting: solar, wind, and ocean energy conversion systems, Taylor and Francis, 2010
2.Erich Hau, Wind Turbines: Fundamentals, Technologies, Application and Economics, Springer-Verlag, 2013
3.Gilbert M. Masters, Renewable and efficient electric power systems, John Wiley & Sons, 2nd ed, 2013
4.João T. Pinho e Marco A. Galdino, Editores, Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos, CEPEL/Eletrobras CRESESB, 2014
5.Klaus Jäger, Olindo Isabella, Arno H.M. Smets, René A.C.M.M. van Swaaij and Miro Zeman, Solar Energy, Delft University of Tech., 2014
6.Martin Kaltschmitt, Wolfgang Streicher and Andreas Wiese, Renewable Energy: Technology, Economics and Environment, Springer-Verlag, 2007
7.Nicu Bizon, Hossein Shayeghi and Naser M. Tabatabaei, Editors, Analysis, Control and Optimal Operations in Hybrid Power Systems, Springer-Verlag, 2013
8.Rui Castro, Uma Introdução às Energias Renováveis, Eólica, Fotovoltaica e Mini-hídrica, IST, 2011

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Geometria

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Geometria

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Geometry

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

MAT

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

MAT

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

Semestral 2ºS

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

Semiannual 2nd S

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - T-30.0; TP-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:
• Cátia Sofia Peniche Lente Dinis Dias - 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):
Os estudantes que terminam com sucesso esta unidade curricular deverão ser capazes de:
1. Compreender os conceitos fundamentais das geometrias afim, euclidiana e esférica, reconhecendo as suas diferenças e domínios de aplicação em ciência e engenharia.
2. Aplicar as ferramentas necessárias (equações, cálculo vetorial e matricial) para resolver problemas de geometria analítica.
3. Classificar as cónicas e as quádricas, identificando as suas equações, elementos geométricos característicos e parametrizações.
4. Reconhecer as transformações geométricas básicas, operá-las matricialmente e classificá-las em dimensão 2 e 3.
5. Dominar os conceitos básicos de geometria esférica e utilizá-los em problemas práticos.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):
Students who successfully complete this course unit should be able to:
1. Understand the fundamental concepts of affine, Euclidean, and spherical geometries, recognizing their differences and domains oof applications in science and engineering.
2. Apply the necessary tools (equations, vector and matrix calculus) to solve problems in analytic geometry.
3. Classify conic sections and quadric surfaces, identifying their equations, characteristic geometric elements, and parametrizations.
4. Recognize basic geometric transformations, perform matrix operations with them, and classify them in dimensions 2 and 3.
5. Master the basic concepts of spherical geometry and use them in practical problems.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):
1. Espaços afins: pontos, vetores, referenciais afins e coordenadas. Combinações afins, baricentros e coordenadas baricêntricas.
2. Subespaços afins: retas, planos, hiperplanos, equações. Paralelismo e incidência.
3. Espaços euclidianos: distância (entre pontos, entre subespaços afins), ângulo e ortogonalidade.
4. Formas quadráticas: identificação e redução à forma canónica. Aplicação à classificação e o estudo de cónicas e quádricas no caso real (elementos geométricos e parametrizações).
5. Transformações geométricas: transformações afins e euclidianas exemplos, representação matricial em coordenadas usuais e coordenadas homogéneas. Estudo do grupo afim. Classificação de isometrias e semelhanças em dimensão 2 e 3. Transformações perspetivas. Aplicações (computação gráfica, robótica),
6. Introdução à geometria esférica: parametrizações da esfera, coordenadas esféricas, geodésicas, triângulos esféricos (ângulos e áreas). Aplicações.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Affine spaces: points, vector, affine frames and coordinates. Affine combinations, barycenters and barycentric coordinates.
2. Affine subspaces: lines, planes, hyperplanes, equations. Parallelism and incidence.
3. Euclidean spaces: distance (between points, between subspaces), angle, and orthogonality.
4. Quadratic forms: identification and reduction to canonical form. Application to the classification and study of conics and quadrics in the real case (geometric elements and parametrizations)
5. Geometric transformations: affine and Euclidean transformations, examples, matrix representations in standard and homogeneous coordinates. Classification of isometries and similarities in dimension 2 and 3. Perspective transformations. Applications (computer graphics, robotics).
6. Introduction to Spherical Geometry: sphere parametrizations, spherical coordinates, geodesics, spherical triangles (angles and areas). Applications.

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

O objetivo 1 é transversal a toda a UC. O objetivo 2 é cumprido nos pontos 1,2 e 3 dos conteúdos programáticos. Os objetivos 3, 4 e 5 são cumpridos, respetivamente, nos pontos 4, 5 e 6 dos conteúdos programáticos.

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

The learning outcome 1 is transversal to the entire UC. Learning outcome 2 is covered by sections 1, 2 and 3 of the Syllabus. Learning outcomes 3, 4 and 5 are covered, respectively, by sections 4, 5 and 6 of the Syllabus.

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 combinam aulas de exposição teórica e atividades de resolução de exercícios com trabalho autónomo por parte dos estudantes, incluindo leituras prévias, resolução de exercícios, preparação e apresentação de tópicos do conteúdo programático.

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

The teaching and learning methodologies combine theoretical lectures and exercise-solving activities with independent work by students, including prior reading, exercise solving, preparation and presentation of topics from the program content.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação é distribuída com exame final, com duas componentes, uma teórica e outra prática.
A componente prática é constituída por um trabalho sem nota mínima NP.
A componente teórica tem nota mínima de 9.50 valores e é constituída por dois testes, T1 e T2, ou um exame. Os testes têm nota mínima de 8.00 valores, o teste T2 é realizado na data do exame de época normal, e não há exames parciais. O exame é constituído por uma prova escrita e por uma prova oral. Os estudantes com nota superior a 8.00 valores na prova escrita têm acesso à prova oral. A nota do exame é a nota da prova oral ou, caso o estudante seja dispensado desta e não a queira realizar, é a nota da prova escrita. A nota desta componente teórica NT é a média das notas dos testes ou a nota do exame.
A nota final é NF = 0.7 NT + 0.3 NP.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment is distributed with a final exam, with two components, one theoretical and one practical.
The practical component consists of work without a minimum NP grade.
The theoretical component has a minimum grade of 9.50 and consists of two tests, T1 and T2, or an exam. The tests have a minimum grade of 8.00, the T2 test is carried out on the normal exam date, and there are no partial exams. The exam consists of a written test and an oral test. Students with a grade above 8.00 in the written test have access to the oral test. The exam grade is the oral test grade or, if the student is exempt from this and does not want to take it, it is the written test grade. The grade for this theoretical NT component is the average of the test grades or the exam grade.
The final grade is NF = 0.7 NT + 0.3 NP.

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

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos de aprendizagem, dado que a metodologia expositiva utilizada para explicar a matéria teórica combinada com atividades de resolução de exercícios envolvendo trabalho autónomo por parte dos estudantes, possibilita atingir especificamente todos os objetivos da UC. A exemplificação com problemas em áreas aplicadas, permite aos estudantes perceber como aplicar a matéria nas unidades curriculares da especialidade. As listas de exercícios disponibilizadas, pela sua organização, conteúdo e diversidade do grau de dificuldade, permitem ao estudante acompanhar todos os tópicos da matéria e são um importante instrumento de estudo individual. Os métodos de avaliação permitem averiguar se o estudante adquiriu conhecimentos suficientes para atingir os objetivos propostos na UC.

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

The teaching methodologies are consistent with the learning objectives, as the expository methodology used to explain theoretical material, combined with exercise-solving activities involving independent work by students, enables the specific achievement of all the course objectives. The examples provided with problems in applied areas allow students to understand how to apply the material in the specialized curricular units. The exercise lists provided, due to their organization, content, and range of difficulty levels, allow students to follow all the topics of the course and are an important tool for individual study. The assessment methods allow students to determine whether they have acquired sufficient knowledge to achieve the course objectives.

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

1. L. Godinho e M. M. Lopes, Introdução à Geometria. Lisboa, IST Press, 2024.
2. G. Landi and A. Zampini, Linear Algebra and Analytic Geometry for Physical Sciences. Springer, 2018.
3. G. Farin and D. Hansford, Practical Linear Algebra. CRC Press, 2015.
4. H. Anton and C. Rorres, Álgebra Linear com Aplicações - 10.ed. Bookman Editora, 2012.
5. W. A. Meyer, Geometry and Its Applications. Elsevier, 2006.
6. J. H. Gallier, Geometric methods and applications for computer science and engineering. New York: Springer, 2001.

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

1. L. Godinho e M. M. Lopes, Introdução à Geometria. Lisboa, IST Press, 2024.
2. G. Landi and A. Zampini, Linear Algebra and Analytic Geometry for Physical Sciences. Springer, 2018.
3. G. Farin and D. Hansford, Practical Linear Algebra. CRC Press, 2015.
4. H. Anton and C. Rorres, Álgebra Linear com Aplicações - 10.ed. Bookman Editora, 2012.
5. W. A. Meyer, Geometry and Its Applications. Elsevier, 2006.
6. J. H. Gallier, Geometric methods and applications for computer science and engineering. New York: Springer, 2001.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Gestão e Avaliação de Projetos

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Gestão e Avaliação de Projetos

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Management and Evaluation of Projects

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 1ºS

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

Semiannual 1st S

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-20.0; TP-40.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:
0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:
6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:
• Rui Miguel Vieira Dantas - 60.0h

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

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):
No final desta unidade curricular, o estudante deve ser capaz de:
1. Aplicar conceitos fundamentais de análise financeira na avaliação de projetos de engenharia
2. Dominar os principais indicadores económicos utilizados em avaliação de projetos (VAL, TIR, Payback)
3. Selecionar os investimentos mais viáveis para diferentes condições e critérios de decisão
4. Elaborar a avaliação económica de um projeto considerando diferentes tipos de financiamento
5. Calcular e interpretar o risco de um projeto de investimento através de métodos apropriados
6. Gerir projetos eficazmente, definindo e controlando variáveis críticas como tempo, custo e qualidade através de ferramentas como PERT/CPM e Gantt

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 curricular unit, the student should be able to:
1. Be able to apply fundamental concepts of financial analysis in the evaluation of engineering projects
2. Master the main economic indicators used in project evaluation (NPV, IRR, Payback)
3. Select the most viable investments for different conditions and decision criteria
4. Elaborate the economic evaluation of a project considering different types of financing
5. Calculate and interpret the risk of an investment project through appropriate methods
6. Manage projects effectively, defining and controlling critical variables such as time, cost and quality through tools like PERT/CPM and Gantt

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):
• Cap I - Fundamentos de Avaliação Financeira
Elementos necessários à avaliação financeira do projeto
Critérios de avaliação de projetos
• Cap II - Seleção e Financiamento de Projetos
Seleção de projetos de investimento
O financiamento do projeto
• Cap III - Análise do Risco
Análise do risco
• Cap IV - Gestão e Controlo de Projetos
Implementação e gestão de projetos

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):
• Chapter I - Fundamentals of Financial Assessment
Elements required for project financial assessment
Project evaluation criteria
• Chapter II - Project Selection and Financing
Investment project selection
Project financing
• Chapter III - Risk Analysis
Risk analysis
• Chapter IV - Project Management and Control
Project implementation and management

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

A estrutura curricular assegura uma progressão lógica do conhecimento:
• Cap I (objetivos 1-2): Estabelece fundamentos sólidos de análise financeira e critérios de avaliação
• Cap II (objetivos 3-4): Desenvolve capacidades de seleção e consideração do financiamento
• Cap III (objetivo 5): Introduz conceitos e ferramentas de análise de risco
• Cap IV (objetivo 6): Aborda a implementação prática através de metodologias de gestão de projetos
• Os exemplos práticos de engenharia permeiam todos os capítulos, garantindo relevância e aplicabilidade dos conceitos.

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

The curriculum structure ensures a logical progression of knowledge:
• Chapter I (objectives 1-2): Establishes solid foundations of financial analysis and evaluation criteria
• Chapter II (objectives 3-4): Develops financing selection and consideration skills
• Chapter III (objective 5): Introduces risk analysis concepts and tools
• Chapter IV (objective 6): Addresses practical implementation through project management methodologies
• Practical engineering examples permeate all chapters, ensuring relevance and applicability of concepts.

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

A UC de Gestão e Avaliação de Projetos adota um modelo pedagógico híbrido que combina abordagens construtivistas e experienciais, enfatizando a aplicação prática de conceitos teóricos através de casos reais de engenharia. O modelo pedagógico baseia-se na aprendizagem ativa e aprendizagem baseada em problemas (PBL), promovendo o desenvolvimento de competências técnicas e transversais essenciais para a prática profissional em engenharia.

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

The Project Management and Evaluation course adopts a hybrid pedagogical model that combines constructivist and experiential approaches, emphasizing the practical application of theoretical concepts through real engineering cases. The pedagogical model is based on active learning and problem-based learning (PBL), promoting the development of technical and transversal skills essential for professional engineering practice.

4.2.14. Avaliação (PT):
A avaliação é distribuída com exame final e consiste na realização de dois testes escritos (T1 e T2), com uma ponderação de 25% cada, e um trabalho de grupo pedagogicamente fundamental (TG) com uma ponderação de 50%. Para aprovação, a classificação mínima em cada um dos testes e no trabalho de grupo tem de ser igual ou superior a 8.00 valores, com uma média ponderada final igual ou superior a 9.50 valores, ficando dispensados da realização do exame final. Caso contrário, para aprovação a nota do exame (EX)tem de ser superior ao igual a 9.50 valores, a nota do trabalho de grupo (TG) não pode ser inferior a 8.00 valores e a nota da média final tem de ser igual ou superior a 9.50 valores. Não existe a possibilidade de realização de exame parcial.
A nota final é NF = 25% T1 + 25% T2 + 50% TG ou NF = 50% EX + 50%TG.

4.2.14. Avaliação (EN):
The assessment is distributed with a final exam and consists of two written tests (T1 and T2), with a weighting of 25% each, and a pedagogically fundamental group work (TG) with a weighting of 50%. To pass, the minimum grade in each of the tests and in group work must be equal to or greater than 8.00, with a final weighted average equal to or greater than 9.50, being exempt from taking the final exam. Otherwise, to pass the exam grade (EX) must be greater than 9.50 values, the group work grade (TG) cannot be lower than 8.00 values ¿¿and the final average grade must be be equal to or greater than 9.50 values. There is no possibility of carrying out a partial exam.
The final grade is NF = 25% T1 + 25% T2 + 50% TG or NF = 50% EX + 50%TG.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):
• A metodologia teórico-prática integrada permite atingir eficazmente os objetivos 1-6 através da combinação de exposição teórica com aplicação prática imediata
• A resolução de exercícios estruturados desenvolve competências de cálculo e análise financeira (objetivos 1-3)
• Os casos de estudo de engenharia permitem aplicar conhecimentos em contextos reais (objetivos 4-6)
• As sessões práticas com software desenvolvem competências de gestão de projetos modernas (objetivo 6)

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

• The integrated theoretical-practical methodology allows for the effective achievement of objectives 1-6 by combining theoretical presentation with immediate practical application.
• Solving structured exercises develops financial calculation and analysis skills (objectives 1-3).
• Engineering case studies allow for the application of knowledge in real-world contexts (objectives 4-6).
• Practical sessions with software develop modern project management skills (objective 6).

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

• Kerzner, H. (2013). Project Management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling (11th ed.). John Wiley & Sons[1]
• Project Management Institute (2013). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (5th ed.). PMI[1]
• Brealey, R., Myers, S. & Allen, F. (2020). Principles of Corporate Finance (13th ed.). McGraw-Hill
• António Cebola (2017). Projetos de Investimento de PME, Edições Silabo
• Leonilde Megre (2018). Análise de Projetos de Investimento, Edições Silabo
• Albertino Marques (2014) Conceção e Análise de Projetos de Investimento, Edições Silabo
• João Oliveira Soares, Artur Viana Fernandes, Américo André Março, João Pedro P. Marques (2006) Avaliação de Projetos de Investimento na Ótica Empresarial, Edições Silabo

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

• Kerzner, H. (2013). Project Management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling (11th ed.). John Wiley & Sons[1]
• Project Management Institute (2013). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (5th ed.). PMI[1]
• Brealey, R., Myers, S. & Allen, F. (2020). Principles of Corporate Finance (13th ed.). McGraw-Hill
• António Cebola (2017). Projetos de Investimento de PME, Edições Silabo
• Leonilde Megre (2018). Análise de Projetos de Investimento, Edições Silabo
• Albertino Marques (2014) Conceção e Análise de Projetos de Investimento, Edições Silabo
• João Oliveira Soares, Artur Viana Fernandes, Américo André Março, João Pedro P. Marques (2006) Avaliação de Projetos de Investimento na Ótica Empresarial, Edições Silabo

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Inteligência Artificial

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Inteligência Artificial

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Artificial Intelligence

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

Livre

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

Free

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

Semestral 2ºS

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

Semiannual 2nd S

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

4.2.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - T-33.0; TP-16.5; PL-18.0

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:
• Nuno Miguel da Costa de Sousa Leite - 67.5h

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

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):
Os estudantes que terminam com sucesso esta unidade curricular serão capazes de:
1. Conhecer algoritmos de pesquisa, melhoramento progressivo, planeamento automático e aprendizagem usando redes neuronais;
2. Compreender os domínios de aplicação de algoritmos de pesquisa, melhoramento progressivo, planeamento automático e redes neuronais;
3. Aplicar algoritmos de pesquisa, melhoramento progressivo, planeamento automático e redes neuronais na resolução de problemas;
4. Comparar resultados da aplicação de algoritmos de pesquisa, melhoramento progressivo, planeamento automático e redes neuronais;
5. Escrever relatórios com análise comparativa de diferentes algoritmos.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):
Students who successfully complete this course will be able to:
1. Knowing algorithms for search, progressive improvement, automated planning, and machine learning with neural networks;
2. Understand the areas of application of search, progressive improvement, automated planning, and neural networks;
3. Apply search, progressive improvement, and automated planning in problem solving; Apply neural networks in machine learning tasks;
4. Compare results of the application of search, progressive improvement algorithms, automated planning, and neural networks;
5. Writing reports analyzing the performance of different algorithms.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):
Introdução à Inteligência Artificial: motivação, tipo de problemas que pretende resolver; Algoritmos de Pesquisa: pesquisas cegas e guiadas em espaço de estados, algoritmos de melhoramento progressivo em espaço de soluções, algoritmos de pesquisa com adversário; Algoritmo da têmpera e Trepa Colinas como optimizador; Algoritmos Genéticos; Planeamento Automático: Planeadores de ordem total e de ordem parcial; Redes neuronais.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):
Introduction to Artificial Intelligence: motivation, type of problems that can be solved; Search Algorithms: blind and guided searches in state space, progressive improvement algorithms in solutions' space, adversary search algorithms; Simulating Annealing and Hill Climbing as optimizers; Genetic Algorithms; Automatic Planning: Total order and partial order planners; Neural Networks.

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

O programa desta UC foi construído tendo por base aquilo que se pretendia ter como resultado da aprendizagem nesta UC e quais os seus contributos para o todo do curso. Assim, é de crer que exista uma completa coerência entre os dois pontos. Quer a sequência de tópicos quer a metodologia de ensino/aprendizagem (enunciada a seguir) visam dotar os estudantes com competências que lhes permitam escolher de forma informada este tipo de paradigmas face a outros, por serem capazes de analisar e formular soluções para problemas que lhes são colocados e para poderem usar ferramentas comerciais e de código aberto na sua implementação, com grande autonomia.

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

The CU syllabus was built based on what was intended as the learning result of this UC and what was their input for the entire plan of studies. Thus, it is believed that there is complete consistency between the two points. Whether the sequence of topics or the methodology of teaching / learning (stated below) aim to equip students with skills that enable them to choose, on an informed way, such paradigm when it is compared with others, by being able to analyze and formulate solutions, and to use commercial and open source tools in its implementation, with great autonomy.

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

A UC é suportada em aulas teórico-práticas. Usualmente utiliza-se uma parte da aula para expor novos conceitos, sendo na segunda parte colocados aos alunos desafios que exemplifiquem e cimentem o conceito transmitido. Os tópicos principais são ainda explorados através da realização de três trabalhos práticos.

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

The UC is supported in theoretical-practical classes. Usually, a part of the class is used to expose new concepts, in the second part students are presented with challenges that exemplify and cement the transmitted concept. The main topics are further explored through three practical assignments.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação é suportada em duas componentes com peso de 50% cada: 1) elaboração de três trabalhos práticos realizados em grupo; 2) Teste final realizado na época de exames. Na época de recurso, poderá ser repetido o teste final. Para ser aprovado na disciplina, o aluno deverá ter: média das notas dos trabalhos práticos superior ou igual a 9.50 valores; nota do teste final superior ou igual a 9.50 valores.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment is based on two components with a weight of 50% each: 1) elaboration of three practical works carried out in groups; 2) Final test carried out at the time of exams. At the time of appeal, the final test may be repeated. To be approved in the course, the student must have: final grade in the practical works greater than or equal to 9.50 points. Final test score greater than or equal to 9.50 points.

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

A apresentação da teoria é adequada para introduzir os objetivos 1 e 2. Os objetivos 3 a 5 são alcançados através de aulas práticas e da realização de trabalhos práticos ao longo da disciplina. Estes trabalhos permitem aos alunos adquirir as competências de implementação dos diferentes algoritmos e sua aplicação na resolução de problemas, tornando-os autónomos na utilização dos tópicos lecionados.

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

The theory presentation is suitable for introducing objectives 1 and 2. Objectives 3 to 5 are achieved through practical classes and practical work throughout the course. These assignments allow students to acquire the skills to implement the different algorithms and their application in problem solving, making them autonomous in the use of the topics taught.

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

Stuart Russell, Peter Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, Global Edition, 4th edition, Pearson, 2021, ISBN-10: ? 1292401133, ISBN-13: ? 978-1292401133.

Ivan Bratko, Prolog Programming for Artificial Intelligence, 4th edition, Pearson Education Canada, 2011, ISBN-10: ? 0321417461, ISBN-13: ? 978-0321417466.

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

Stuart Russell, Peter Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, Global Edition, 4th edition, Pearson, 2021, ISBN-10: ? 1292401133, ISBN-13: ? 978-1292401133.

Ivan Bratko, Prolog Programming for Artificial Intelligence, 4th edition, Pearson Education Canada, 2011, ISBN-10: ? 0321417461, ISBN-13: ? 978-0321417466.

4.2.17. Observações (PT):
[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):
[sem resposta]

Mapa III - Introdução à Análise Numérica

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Introdução à Análise Numérica

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Introduction to Numerical Analysis

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

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

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):
Semestral 2ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):
Semiannual 2nd S

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

4.2.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - 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:
• Tiago Gorjão Clara Charters de Azevedo - 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. Entender as técnicas de aproximação; explicar como, porquê e quando é esperado que elas funcionem.
2. Identificar problemas tipo que requerem o uso de técnicas numéricas na obtenção da sua solução.
3. Observar exemplos de propagação do erro que ocorre na aplicação de técnicas numéricas.
4. Implementar computacionalmente os métodos numéricos abordados.
5. Desenvolver um raciocínio estruturado e demonstrar capacidade analítica e crítica na resolução de problemas em diferentes domínios de aplicação.

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 approximation techniques; explain how, why and when they should work.
2. Identify typical problems where these technics can be applied.
3. Understand how do the roundoff errors propagate.
4. Implement computer programs for each one of the numerical methods.
5. Demonstrate analytical and perceptive capabilities in the resolution of problems arising from different fields of application.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Aritmética computacional e erros: Virgula flutuante, erros e algarismos significativos. Propagação dos erros.
2. Sistemas de equações lineares: Condicionamento. Métodos diretos: Gauss, factorização de Cholesky e Crout. Métodos iterativos: Jacobi e Gauss-Seidel.
3. Aproximação de valores próprios: Métodos da potência, Householder e QR.
4. Interpolação polinomial: Existência e unicidade do polinómio interpolador. Polinómio interpolador de Hermite. Interpolação inversa. Splines lineares, cúbicos.
5. Método dos mínimos quadrados: Caso discreto (linear e não-linear). Caso contínuo.
6. Diferenciação e integração numérica: Diferenciação numérica. Regras de quadratura: 3/8's (simples e compostas). Regras de Gauss.
7. Sistemas de equações não lineares: Método do ponto fixo e de Newton. Aplicação ao cálculo computacional de multiplicadores de Lagrange.
8. Métodos do gradiente. Aplicação ao cálculo de extremos e resolução de equações e sistemas de equações.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Computer arithmetic and errors: Floating point arithmetic and roundoff errors. Error propagation.
2. Linear system of equations: Conditioning. Direct methods: Gauss, Cholesky and Crout factorizations. Iterative methods: Jacobi e Gauss-Seidel.
3. Eigenvalues approximation: Power, Householder and QR methods.
4. Polynomial interpolation: Existence and uniqueness. Hermite formula, inverse interpolation and linear and cubic splines.
5. Least square approximation: Discrete case: linear and non-linear. Continuous case.
6. Numerical differentiation and integration: Numerical Differentiation. Quadrature rule: 3/8's rule (simple and composite). Gaussian quadrature.
7. Nonlinear systems of equations: Fixed point method and Newton method. Applications to critical point computation using Lagrange multipliers.
8. Gradient methods. Applications: computation of extreme values and solving equations and systems of equations.

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

Os objetivos são cumpridos nos conteúdos programáticos dos capítulos do programa, nos quais são ainda amplamente desenvolvidas as capacidades de análise, cálculo e raciocínio dedutivo e modelação computacional.
Para além das aplicações estudadas, o recurso sistemático a problemas aplicados, computacionais e contextualizados traduz-se numa maior motivação e eficácia na aprendizagem, uma vez que permitem:
- transmitir o facto de os métodos numéricos serem uma ferramenta indispensável no estudo de problemas derivados de vários domínios do conhecimento;
- praticar a formulação matemática de problemas, sua resolução e crítica;
identificar os métodos e as técnicas a usar, não só no seguimento do seu percurso académico, mas também no decurso da sua atividade profissional

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

The objectives are met within the program contents of the chapters, along with the development of analysis, calculus, deductive reasoning and computational modelling skills.
In addition to the applications studied, the systematic use of applied, computational and contextual problems translates into greater motivation, effectiveness and the learning spectrum, by enabling:
- transmitting numerical methods that are an essential tool in the study of engineering;
practice the mathematical formulation of problems, their resolution and criticism;
- identify the methods and technics to use, not only during their academic career, but also in the course of their professional activity.

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 combinam aulas de exposição teórica e atividades de resolução de exercícios com trabalho autónomo por parte dos estudantes, incluindo leituras prévias, resolução de exercícios, preparação e apresentação de tópicos do conteúdo programático.
É dado especial ênfase a problemas que interligam as ferramentas desenvolvidas com conceitos estudados em unidades curriculares complementares. O trabalho individual do estudante é orientado através de exercícios, teóricos e computacionais, para um eficaz acompanhamento e consolidação dos conhecimentos apresentados.

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

The teaching and learning methodologies combine theoretical lectures and exercise-solving activities with independent work by students, including prior reading, exercise solving, preparation and presentation of topics from the program content.
Special emphasis is placed on problems that connect the tools developed with concepts developed in complementary curricular units. Students' individual work is guided by theoretical and computational exercises, ensuring effective monitoring and consolidation of the knowledge presented.

4.2.14. Avaliação (PT):

*A avaliação é distribuída com exame final e compreende a realização de dois trabalhos pedagogicamente fundamentais com discussão oral, cada um com classificação mínima de 8.00 valores, com classificação mínima média (NT) de 9.50 valores, e exame escrito (NE), com classificação mínima de 9.50 valores. A nota final (NF) será calculada por: NF = 0.4*NT + 0.6*NE.*

4.2.14. Avaliação (EN):

*The assessment is distributed with a final exam and comprises the completion of two pedagogically fundamental assignments with oral discussion, each with a minimum rating of 8.00 values, with a minimum average rating (NT) of 9.50 values, and a written exam (NE), with a minimum rating of 9.50 values. The final grade (NF) will be calculated by: NF = 0.4*NT + 0.6*NE.*

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

As aulas teóricas asseguram uma rigorosa e completa cobertura de todos os pontos do programa, enquanto que as aulas teórico-práticas servem o propósito de ilustrar e consolidar as matérias estudadas, bem como o de proporcionar ao estudante uma efetiva utilização dos métodos estudados. A realização de trabalho prático ao longo do semestre vem de encontro tanto aos objetivos da unidade curricular como à natureza dos assuntos estudados.

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

Lectures are central to a thorough and careful coverage of the program in full, while practical classes meet the aim of illustrating and cementing the topics studied as well as giving students the opportunity to effectively work with the methods studied. Both the goals of the course and the nature of its contents are best achieved via computational work carried out throughout the semester.

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

1. Atkinson, K.E., An Introduction to Numerical Analysis, John Wiley & Sons, 2nd
1. Burden, R. L., Faires, J. D., Numerical Analysis, Brooks/Cole, 2010.
2. Isaacson, E., Analysis of Numerical Methods, Dover Publications, Inc, New York, 1994.
3. Quarteroni, A., Saleri, F., Cálculo Científico Com MATLAB E Octave, Springer Texts in Computational Science and Engineering, 2007.
4. Stoer, J. e Bulirsch, R. Introduction to Numerical Analysis, Springer, 3rd edition, 2002.
5. Gautschi, W. Numerical Analysis: An Introduction, Birkhauser, 1997.

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

1. Atkinson, K.E., An Introduction to Numerical Analysis, John Wiley & Sons, 2nd
1. Burden, R. L., Faires, J. D., Numerical Analysis, Brooks/Cole, 2010.
2. Isaacson, E., Analysis of Numerical Methods, Dover Publications, Inc, New York, 1994.
3. Quarteroni, A., Saleri, F., Cálculo Científico Com MATLAB E Octave, Springer Texts in Computational Science and Engineering, 2007.
4. Stoer, J. e Bulirsch, R. Introduction to Numerical Analysis, Springer, 3rd edition, 2002.
5. Gautschi, W. Numerical Analysis: An Introduction, Birkhauser, 1997.

4.2.17. Observações (PT):
[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):
[sem resposta]

Mapa III - Introdução à Física da Terra e do Espaço

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Introdução à Física da Terra e do Espaço

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
/ Introduction to Physics of the Earth and Space

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

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

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):
Semestral 2ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):
Semiannual 2nd S

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

4.2.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - T-30.0; TP-30.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:
0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:
6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:
• Maria da Graça Medeiros da Silveira - 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 e assimilar os conceitos e conhecimentos fundamentais sobre o Universo e os processos de formação dos planetas.
2. Compreender e assimilar os conceitos e conhecimentos fundamentais da Física da Terra, com ênfase nos aspetos físicos e dinâmicos relacionados com a sua formação, estrutura e evolução e estado atual.
3. Aplicar princípios físicos na resolução de problemas e em atividades práticas de análise e interpretação de dados geofísicos, integrando teoria e prática.
4. Promover o desenvolvimento de capacidades de síntese, raciocínio crítico e aptidões científicas, consolidando competências de investigação e análise de fenómenos naturais.

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

1. To know and assimilate the fundamental concepts about the Universe and the processes of planet formation.
2. To know and master the fundamental concepts of Earth Physics, with emphasis on the physical and dynamic aspects related to its formation, internal structure, evolution, and current state.
3. To apply physical principles in problem-solving and in practical activities of analysis and interpretation of geophysical data, integrating theory and practice.
4. To acquire skills in synthesis, critical reasoning, and scientific inquiry, consolidating research competencies and the analysis of natural phenomena.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Formação e evolução do Universo. Origem dos elementos. Nucleosíntese.
2. Formação e estrutura do sistema solar. Diversidade planetária.
3. Acreção e diferenciação da Terra. Formação da Lua. Caracterização dos elementos e minerais constituintes da Terra. Formação dos oceanos.
4. Morfologia da Terra. Campo gravítico. Anomalias gravimétricas. Isostasia.
5. Sismologia e estrutura interna da Terra.
6. Modelos do magnetismo terrestre e planetário. Anomalias magnéticas. Evolução do campo geomagnético, contribuição do paleomagnetismo. Tectónica de placas. Caracterização das placas litosféricas e das suas fronteiras.
7. Geodinâmica. Fluxo de Calor. Estrutura térmica da Terra. Dinâmica da litosfera oceânica

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Formation and evolution of the Universe. Origin of the elements. Nucleosynthesis.
2. Formation and structure of the Solar System. Planetary diversity.
3. Accretion and differentiation of the Earth. Formation of the Moon. Characterization of the elements and minerals that constitute the Earth. Formation of the oceans.
4. Earth's morphology. Gravitational field. Gravity anomalies. Isostasy.
5. Seismology and internal structure of the Earth.
6. Models of terrestrial and planetary magnetism. Magnetic anomalies. Evolution of the geomagnetic field, contribution of paleomagnetism. Plate tectonics. Characterization of lithospheric plates and their boundaries.
7. Geodynamics. Heat flow. Thermal structure of the Earth. Dynamics of the oceanic lithosphere.

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

Os tópicos abordados permitem a introdução dos conceitos fundamentais desta unidade curricular de forma progressiva e integrada. O desenvolvimento dos temas, desde a apresentação inicial — que aborda teorias atuais sobre a formação do Universo, partículas e primeiros elementos — até aos tópicos finais, que exploram tecnologias de estudo da Terra, está alinhado com o objetivo de proporcionar aos estudantes uma visão global da Física da Terra e do Espaço. Serão realizadas demonstrações práticas e experimentais, utilizando equipamentos especializados, para reforçar a compreensão dos conteúdos lecionados. Além disso, algumas aulas contarão com a participação de especialistas em áreas específicas do programa, garantindo uma perspetiva aprofundada e atualizada dos temas abordados.

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

The topics covered allow for the introduction of the fundamental concepts of this curricular unit in a progressive and integrated way. The progression of the topics —from the initial presentation, which addresses current theories on the formation of the Universe, particles, and the first elements, and planetary bodies, to the final topics, which explore methodologies for studying the Earth—is aligned to provide students with a global perspective of Earth and Space Physics. Experimental demonstrations will be carried out, using specialised equipment, to reinforce the understanding of the taught contents. In addition, some classes will feature the participation of specialists in specific areas of the program, ensuring an in-depth and up-to-date perspective on the subjects addressed.

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

Aulas teóricas onde serão apresentados os princípios da Física da Terra e do Espaço, desde teorias atuais sobre a formação do Universo até às tecnologias modernas de investigação da Terra, sempre acompanhadas de exemplos práticos e utilizando o quadro de forma extensiva. Estas são complementadas por aulas teórico-práticas de resolução de problemas, utilizadas para esclarecer dúvidas e aplicar os conceitos trabalhados nas séries de exercícios. Serão também realizadas demonstrações utilizando equipamentos especializados, permitindo a reprodução de experiências e a interpretação crítica dos resultados, confrontando-os com a teoria para obter conclusões robustas. Seminários por especialistas em áreas específicas do programa oferecem perspetivas atualizadas, reforçando a coerência entre conteúdos programáticos e objetivos de aprendizagem e promovendo competências analíticas, experimentais e críticas nos estudantes.

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

Theoretical classes in which the principles of Earth and Space Physics will be presented, ranging from current theories on the formation of the Universe to modern technologies for Earth investigation, always accompanied by practical examples and extensive use of the blackboard. These are complemented by theoretical–practical classes focused on problem-solving, aimed at clarifying doubts and applying the concepts developed in exercise sets. Demonstrations using specialised equipment will also be carried out, allowing for the reproduction of experiments and the critical interpretation of results, comparing them with theory to obtain robust conclusions. Seminars delivered by specialists in specific areas of the program will provide updated perspectives and developments in the area, reinforcing the coherence between program content and learning objectives while promoting analytical, experimental, and critical skills in students.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação da unidade curricular é do tipo "Avaliação por exame final" (RPAC ISEL, 2023) sendo a aprovação obtida a partir de uma classificação mínima de 9.50 valores.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment of the curricular unit is of the "Assessment by final exam" type (RPAC ISEL, 2023), with approval obtained based on a minimum pass mark of 9.50 points.

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

As metodologias adotadas nesta unidade curricular permitem aos alunos consolidar e aplicar os conhecimentos adquiridos, garantindo uma ligação direta entre teoria, prática e investigação. A combinação de aulas teóricas com exercícios complementares promove a compreensão dos conceitos fundamentais da Física da Terra e do Espaço e facilita a resolução de problemas concretos. As demonstrações práticas permitem observar fenómenos físicos em contexto real e confrontar os resultados com a teoria, estimulando a análise crítica e a reflexão científica.
A exposição frequente a exemplos práticos, a estudos científicos e técnicos publicados, assim como o contacto com investigadores durante os seminários, permite aos alunos compreender o estado atual do conhecimento e estabelecer ligações com outras unidades curriculares e com aspetos dos métodos geofísicos e de desenvolvimentos mais atuais da investigação. Estes seminários aprofundam tópicos específicos e oferecem perspetivas atualizadas, reforçando a perceção do carácter dinâmico e interdisciplinar da disciplina, ao mesmo tempo que fomentam a interação e aumentam a motivação dos estudantes.
A avaliação acompanha estas metodologias, privilegiando não apenas a compreensão teórica, mas também a capacidade de aplicação prática, análise crítica e síntese de informação. Desta forma, assegura-se que os objetivos de aprendizagem são plenamente atingidos, promovendo competências analíticas, experimentais e reflexivas, essenciais para uma visão integrada da Física da Terra e do Espaço.

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

The methodologies adopted in this curricular unit enable students to consolidate and apply the knowledge acquired, ensuring a direct connection between theory, practice, and research. The combination of theoretical classes with complementary exercises fosters the understanding of the fundamental concepts of Earth and Space Physics and facilitates the resolution of concrete problems. Practical demonstrations allow students to observe physical phenomena in real contexts and compare results with theory, stimulating critical analysis and scientific reflection.
Frequent exposure to practical examples, published scientific and technical studies, as well as interaction with researchers during seminars, enables students to understand the current state of knowledge and to establish connections with other curricular units and with aspects of geophysical methods and the most recent developments in research. These seminars deepen specific topics and offer updated perspectives, reinforcing the perception of the dynamic and interdisciplinary character of the discipline, while also fostering interaction and increasing student motivation.
Assessment is aligned with these methodologies, emphasising not only theoretical understanding but also the capacity for practical application, critical analysis, and information synthesis. In this way, the learning objectives are fully achieved, promoting analytical, experimental, and reflective skills essential for an integrated vision of Earth and Space Physics.

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

- *Gerd Prölss, Michael Keith Bird, Physics of the Earth's Space Environment, Cambridge University Press, 2010*
- *C. M. R. Fowler, The Solid Earth - An Introduction to Global Geophysics, Cambridge University Press, 2004*
- *Don L. Anderson, New Theory of the Earth, Cambridge University Press, 2007*
- *Stacey F. and Davis P., Physics of the Earth, Cambridge University Press, 2008.*
- *Turcotte and Schubert, Geodynamics, Cambridge, 2005*

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):
- *Gerd Prölss, Michael Keith Bird, Physics of the Earth's Space Environment, Cambridge University Press, 2010*
- *C. M. R. Fowler, The Solid Earth - An Introduction to Global Geophysics, Cambridge University Press, 2004*
- *Don L. Anderson, New Theory of the Earth, Cambridge University Press, 2007*
- *Stacey F. and Davis P., Physics of the Earth, Cambridge University Press, 2008.*
- *Turcotte and Schubert, Geodynamics, Cambridge, 2005*

4.2.17. Observações (PT):
[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):
[sem resposta]

Mapa III - Investigação Operacional

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Investigação Operacional

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Operations Research

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

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

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):
Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):
Semiannual 1st S

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

4.2.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - 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:
- *Sofia Cristina Carreiras Fonseca - 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 a formulação matemática de um problema de programação linear (LP) e as suas principais formas de apresentação.
2. Identificar os modelos da vida real associados à LP.
3. Resolver problemas simples de LP através do método gráfico.
4. Compreender e aplicar o método Simplex.
5. Compreender a teoria da dualidade e identificar situações para as quais a troca para o problema duplo leva a uma resolução mais fácil dos problemas de LP.
6. Efetuar uma análise de sensibilidade.
7. Resolver problemas de programação de números inteiros.
8. Utilizar ferramentas computacionais para resolver problemas maiores de LP.
9. Aplicar a reflexão e a crítica sobre os resultados obtidos.
10. Implementar o método correto na resolução de um determinado problema.

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

1. Know the mathematical formulation of a linear programming (LP) problem and its main forms of presentation.
2. Identify real-life models associated to LP.
3. Solve simple problems of LP through the graphical method.
4. Understand and apply the Simplex method.
5. Understand the duality theory and identify situations for which the swap to the dual problem leads to an easier resolution of LP problems.
6. Perform a sensitivity analysis.
7. Solve integer programming problems.
8. Use computational tools to solve larger LP problems.
9. Apply reflection and criticism on the obtained results.
10. Implement the correct method in the resolution of a given problem.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Modelação de problemas reais associados a PL.
2. Formulação matemática do modelo de PL.
3. Método gráfico.
4. Método simplex.
5. Teoria da dualidade e análise de sensibilidade.
6. Programação linear inteira.
7. Problemas de transporte, afetação de recursos e teoria de decisão.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Modeling problems associated to LP.
2. Mathematical formulation of LP.
3. Graphical method.
4. Simplex method.
5. Duality theory and sensitivity analysis.
6. Integer programming.
7. Transportation, resource allocation and decision analysis problems.

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

Os objetivos 1. e 2. estão na base do estudo que se pretende desenvolver nesta unidade curricular e os dois primeiros items dos conteúdos programáticos pretendem reforçar estas apetências.
Os conteúdos programáticos 3., 4., 5. e 6. são a base teórica dos problemas que se pretende abordar e estão obviamente ligados aos objetivos 3., 4., 5., 6. e 7.
O conteúdo programático 7., em conjunto a recorrência ao longo do semestre do conteúdo 1., serão abordados na perspetiva dos objetivos 8., 9. e 10.

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

Objectives 1. and 2. are on the basis of the abilities that we want to develop through this course and the two first items of the syllabus pretend to reinforce these competences.
Items 3., 4., 5. e 6. of the syllabus are the theoretical support of the problems that we want to address and are obviously connected to objectives 3., 4., 5., 6. e 7.

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

As metodologias de ensino combinam aulas de exposição teórica e atividades de resolução de exercícios com trabalho autónomo por parte dos estudantes, incluindo leituras prévias, resolução de exercícios, preparação e apresentação de tópicos do conteúdo programático. A resolução de exercícios é apoiada computacionalmente.

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

Teaching methodologies combine theoretical lectures and exercise-solving activities with independent work by students, including prior reading, exercise solving, preparation and presentation of topics from the program content. The resolution of exercises is computationally supported using appropriate software.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação dos objetivos de aprendizagem é realizada através de avaliação distribuída com exame final.
A avaliação é distribuída com exame final, com 2 partes, uma teórica e outra prática. A teórica é constituída por 2 testes, sendo o 2º na data do exame de época normal (nota mínima por teste 8.00 valores com média de 9.50 valores) ou por um exame (nota mínima de 9.50 valores), sem exames parciais. O exame consiste numa prova escrita e numa prova oral. A nota do exame é a nota da prova oral ou, caso o estudante seja dispensado desta e não a queira realizar, é a nota da prova escrita. Os estudantes com nota superior a 9.50 valores na prova escrita têm acesso à prova oral. A prática é constituída por um trabalho pedagogicamente fundamental obrigatório, com nota mínima de 9.50 valores, com peso de 30% na nota final. A nota final do estudante, NF, será obtida através da fórmula NF=0.7NT+0.3NP, onde NT representa a nota da parte teórica e NP a nota da parte prática.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment consists of a final exam, with two parts: theoretical and practical. The theoretical part consists of two tests, the second on the date of the regular exam (minimum test score of 8.00 with an average of 9.50) or an exam (minimum score of 9.50), without partial exams. The exam consists of a written exam and an oral exam. The exam score is the oral exam score or, if the student is exempted from the oral exam and does not wish to take it, the written exam score. Students with a score higher than 9.50 on the written exam are eligible for the oral exam. The practical exam consists of a mandatory pedagogically fundamental assignment, with a minimum score of 9.50, weighing 30% of the final grade. The student's final grade, NF, is obtained using the formula NF=0.7NT+0.3NP, where NT represents the theoretical portion and NP the practical portion.

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

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos de aprendizagem, dado que a metodologia expositiva utilizada para explicar a matéria teórica combinada com atividades de resolução de exercícios envolvendo trabalho autónomo por parte dos estudantes, possibilita atingir especificamente todos os objetivos da UC.
As aulas teórico-práticas são essenciais a uma rigorosa e completa cobertura dos tópicos do programa, os quais surgem como resposta a situações e problemas práticos.
A análise de problemas práticos em contexto de aula permite ilustrar a aplicação dos conceitos e ferramentas estudados, ao mesmo tempo que se aprofundam os conhecimentos teóricos.
Naturalmente, o conjunto de exemplos apresentados, pela sua organização, conteúdo e diversidade do grau de dificuldade, permitem ao estudante acompanhar todos os tópicos da matéria e são, a par de uma recolha bibliográfica mais extensa, os principais instrumentos do estudo individual.
Tendo em conta que o sucesso à matemática não é compatível com um estudo pontual exclusivamente pré-avaliação, torna-se recomendável a implementação de processos que contrariem esta tendência. Neste sentido, serão apresentados dois trabalhos para serem resolvidos em grupo, de maneira a que os estudantes acompanhem a matéria lecionada.

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

The teaching methodologies are consistent with the learning objectives, given that the expository methodology used to explain the theoretical material combined with exercise-solving activities involving independent work by the students, makes it possible to specifically achieve all the objectives of the CU.
Theoretical-practical classes are essential to a rigorous and complete coverage of the program topics, which arise in response to practical situations and problems. The analysis of practical problems in class context allows to illustrate the application of the studied concepts and tools, while at the same time deepening the theoretical knowledge.
Naturally, the set of examples presented, by their organization, content and diversity of degree of difficulty, allows the student to follow all the topics of the subject and are, along with a more extensive bibliographical collection, the main instruments of the individual study.
Considering that success in mathematics is not compatible with an exclusively pre-evaluation punctual study, it is advisable to implement processes that contradict this tendency. In this sense, two assignments will be presented, to be solved in a group, so that students follow the lesson.

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

1. Lieberman, G., Hillier, F., Introduction to Operations Research, McGrawHill, 10th Edition, 2012
2. Operations Research - An Introduction, Taha - Prentice Hall, 2012
3. Hill, M. M., & Santos, M. M., Investigação Operacional, Vol. 1: Programação Linear", Edições Silabo, 2ª edição, 2015
4. Hill, M. M., Santos, M. M., & Monteiro, A. L. Investigação Operacional, Vol. 3: Transportes, Afetação e Optimização em Redes, Edições Sílabo, 1ª edição. 2015

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

1. Lieberman, G., Hillier, F., Introduction to Operations Research, McGrawHill, 10th Edition, 2012
2. Operations Research - An Introduction, Taha - Prentice Hall, 2012
3. Hill, M. M., & Santos, M. M., Investigação Operacional, Vol. 1: Programação Linear", Edições Silabo, 2ª edição, 2015
4. Hill, M. M., Santos, M. M., & Monteiro, A. L. Investigação Operacional, Vol. 3: Transportes, Afetação e Optimização em Redes, Edições Sílabo, 1ª edição. 2015

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Matemática Discreta

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Matemática Discreta

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Discrete Mathemathics

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

MAT

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

MAT

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

Semestral 1ºS

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

Semiannual 1st S

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - 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:

• Cátia Sofia Peniche Lente Dinis Dias - 60.0h

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

[sem resposta]

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

1. Desenvolver as capacidades de raciocínio matemático, no que respeita à leitura, à compreensão e à construção de argumentos matemáticos.
2. Desenvolver a capacidade de contar e enumerar objetos, tanto em problemas abstratos como em situações práticas.
3. Dominar os conceitos chave relativos aos números, suas propriedades e operações fundamentais.
4. Saber identificar e trabalhar com as estruturas discretas elementares, usando-as para descrever conjuntos de objetos e as relações entre estes.
5. Saber identificar que problemas podem ser resolvidos com recurso a algoritmos e desenvolver a capacidade de construir algoritmos a partir da solução matemática para a resolução de problemas simples.
6. Conhecer algumas das principais áreas de aplicação da matemática discreta e saber resolver problemas práticos com os conceitos estudados.
7. Desenvolver as capacidades de abstração, raciocínio dedutivo e resolução de problemas.

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

1. To develop the student's mathematical reasoning abilities and to enhance their ability to read, understand and construct mathematical arguments.
2. To develop the student's ability to count and enumerate objects in both abstract and practical situations.
3. To master the key concepts relating to numbers, their properties and the fundamental operations involving them.
4. To be able to identify and work with elementary discrete structures and apply them to describe sets of objects and relationships between them.
5. To be able to identify problems that can be solved algorithmically and to develop the ability to devise algorithms from the mathematical solution to solve simple problems.
6. To be familiar with some of the main areas of application of discrete mathematics and to know how to solve practical problems.
7. To develop the ability for abstract and deductive reasoning, as well as problem solving skills.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Lógica: lógica proposicional, tabelas de verdade, tautologias, equivalências proposicionais, regras de inferência e métodos de prova.
2. Teoria de conjuntos e combinatória: conjuntos finitos e cardinalidade; relações de ordem e de equivalência; contagens; princípio do pombal; princípio de inclusão-exclusão; números de Stirling.
3. Teoria de números: aritmética dos números inteiros; algoritmo de Euclides; equações diofantinas; princípio de indução matemática; recorrência; representação em bases inteiras, congruências e teorema chinês dos restos; teoremas de Fermat e Euler; raízes primitivas.
4. Grafos: definições e exemplos; caminhos e conetividade; grafos eulerianos e hamiltonianos; matrizes de adjacência e de incidência; árvores, árvores geradoras, grafos com pesos e árvores geradoras minimais: algoritmos de Kruskal, Prim e Djisktra; grafos planares; colorações de grafos; grafos bipartidos; teorema de Hall; grafos dirigidos; autómatos; redes de comunicação e fluxos.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Logic: propositional logic, tautologies, logic equivalences, inference, propositional functions and proof methods.
2. Set theory and combinatorics: finite sets and cardinality, orders; equivalence relations; combinatorics methods, pigeonhole principle; inclusion/exclusion principle; Stirling numbers.
3. Number theory: basic concepts, Euclides' algorithm, diophantine equations; mathematical induction; recurrence; numeral systems; congruences and the Chinese remainder theorem; Fermat's and Euler's theorems; primitive roots.
4. Graphs: basic notions, paths and connectivity, trees and the graph support tree, minimum tree; Kruskal, Prim and Dijkstra's algorithm; planar graphs; graph colouring; graph labelling; Hall theorem; directed graphs, automata; networks and flows.

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

O objetivo 1 é particularmente explorado no ponto 1 do programa, apesar de ser evidentemente transversal a toda a UC. Igualmente transversais a todo o curso são os objetivos 5 a 7. Os objetivos 2 a 4 são cumpridos nos pontos 2 a 4 do programa.

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

Despite being obviously common to the whole program, learning outcome 1 is covered mainly in section 1 of the syllabus. Learning outcomes 5 and 7 are also transversal. Learning outcomes 2 and 4 are covered by sections 2 to 4 of the syllabus.

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 combinam aulas de exposição teórica e atividades de resolução de exercícios com trabalho autónomo por parte dos estudantes, incluindo leituras prévias, resolução de exercícios, preparação e apresentação de tópicos do conteúdo programático.

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

The teaching and learning methodologies combine theoretical lectures and exercise-solving activities with independent work by students, including prior reading, exercise solving, preparation and presentation of topics from the program content.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação é distribuída com exame final, com duas componentes, uma teórica e outra prática.
A componente prática é constituída por um trabalho sem nota mínima NP.
A componente teórica tem nota mínima de 9.50 valores e é constituída por dois testes, T1 e T2, ou um exame. Os testes têm nota mínima de 8.00 valores, o teste T2 é realizado na data do exame de época normal, e não há exames parciais. O exame é constituído por uma prova escrita e por uma prova oral. Os estudantes com nota superior a 8.00 valores na prova escrita têm acesso à prova oral. A nota do exame é a nota da prova oral ou, caso o estudante seja dispensado desta e não a queira realizar, é a nota da prova escrita. A nota desta componente teórica NT é a média das notas dos testes ou a nota do exame.
A nota final é NF = 0.7 NT + 0.3 NP.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment is distributed with a final exam, with two components, one theoretical and one practical.
The practical component consists of work without a minimum NP grade.
The theoretical component has a minimum grade of 9.50 and consists of two tests, T1 and T2, or an exam. The tests have a minimum grade of 8.00, the T2 test is carried out on the normal exam date, and there are no partial exams. The exam consists of a written test and an oral test. Students with a grade above 8.00 in the written test have access to the oral test. The exam grade is the oral test grade or, if the student is exempt from this and does not want to take it, it is the written test grade. The grade for this theoretical NT component is the average of the test grades or the exam grade.
The final grade is NF = 0.7 NT + 0.3 NP.

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

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos de aprendizagem, dado que a metodologia expositiva utilizada para explicar a matéria teórica combinada com atividades de resolução de exercícios envolvendo trabalho autónomo por parte dos estudantes, possibilita atingir especificamente todos os objetivos da UC. A exemplificação com problemas em áreas aplicadas, permite aos estudantes perceber como aplicar a matéria nas unidades curriculares da especialidade. As listas de exercícios disponibilizadas, pela sua organização, conteúdo e diversidade do grau de dificuldade, permitem ao estudante acompanhar todos os tópicos da matéria e são um importante instrumento de estudo individual. Os métodos de avaliação permitem averiguar se o estudante adquiriu conhecimentos suficientes para atingir os objetivos propostos na UC.

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

The teaching methodologies are consistent with the learning objectives, as the expository methodology used to explain theoretical material, combined with exercise-solving activities involving independent work by students, enables the specific achievement of all the course objectives. The examples provided with problems in applied areas allow students to understand how to apply the material in the specialized curricular units. The exercise lists provided, due to their organization, content, and range of difficulty levels, allow students to follow all the topics of the course and are an important tool for individual study. The assessment methods allow students to determine whether they have acquired sufficient knowledge to achieve the course objectives.

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

1. K. H. Rosen, Discrete mathematics and its applications. New York, Ny Mcgraw-Hill Education, 2019.
2. D. Cardoso e J. Szymanski, Matemática Discreta, Escolar Editora, 2008.
3. C. André e F. Ferreira, Matemática Finita, Universidade Aberta, 2000.
4. M. Litvin e G. Litvin, Mathematics for the Digital Age and Programming in Python. Skylight Pub, 2010.
5. S. S. Epp, Discrete mathematics with applications. Pacific Grove, Brooks/Cole, 2019.
6. R. Garnier e J. Taylor, Discrete mathematics for new technology. IOP Pub, 2002.

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

1. K. H. Rosen, Discrete mathematics and its applications. New York, Ny Mcgraw-Hill Education, 2019.
2. D. Cardoso e J. Szymanski, Matemática Discreta, Escolar Editora, 2008.
3. C. André e F. Ferreira, Matemática Finita, Universidade Aberta, 2000.
4. M. Litvin e G. Litvin, Mathematics for the Digital Age and Programming in Python. Skylight Pub, 2010.
5. S. S. Epp, Discrete mathematics with applications. Pacific Grove, Brooks/Cole, 2019.
6. R. Garnier e J. Taylor, Discrete mathematics for new technology. IOP Pub, 2002.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Métodos para Equações Diferenciais Ordinárias

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Métodos para Equações Diferenciais Ordinárias

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Methods for Ordinary Differential Equations

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

MAT

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

MAT

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

Semestral 1ºS

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

Semiannual 1st S

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-45.0; 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:

• Luís Manuel Ferreira da Silva - 75.0h

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

[sem resposta]

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

1. Identificar e resolver EDO de vários tipos (separáveis, exatas, lineares de segunda ordem).
2. Aplicar a transformada de Laplace à resolução de equações diferenciais.
3. Resolver sistemas de EDO lineares com coeficientes constantes, elaborar diagramas de fase elementares e analisar o comportamento qualitativo de sistemas de EDO em dimensão dois.
4. Compreender as diferenças entre problemas de valores iniciais e de valores na fronteira.
5. Compreender os aspetos teóricos fundamentais nos quais os métodos numéricos se baseiam.
6. Identificar e aplicar métodos numéricos adequados, bem como conhecer as principais vantagens e desvantagens dos mesmos.
7. Implementar computacionalmente os diferentes métodos recorrendo a software livre.
8. Demonstrar capacidade analítica e crítica na modelação e resolução de problemas em diferentes domínios aplicados, não só por aplicação direta dos métodos analíticos e numéricos estudados como por adaptação dos mesmos a novas situações.

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

1. Identify and solve ODE?s of various types (separable, exact, linear of second order).
2. Apply the Laplace transform to the solution of of ODE?s.
3. Solve linear systems of ODE?s with constant coefficients, elaborate elementary phase diagrams and analyse the qualitative behavior of two-dimensional systems of ODE?s.
4. To understand the differences between initial value and boundary value problems.
5. To understand the fundamental theoretical aspects on which the numerical methods rely.
6. To identify and apply the most suitable numerical methods and to know their main advantages and disadvantages.
7. To implement the different methods using open source software.
8. To demonstrate critical thinking and analytical capability while modelling and solving problems in different domains of application, not only by direct application of the studied analytical and numerical methods, but also by adapting them to new situations.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Introdução às EDO.
2. EDO de primeira ordem.
3. EDO de segunda ordem.
4. Transformadas de Laplace.
5. Sistemas de EDO lineares.
6. Sistemas de EDO não lineares.
7. Problemas de valores na fronteira para EDO lineares de segunda ordem.
8. Métodos a um passo. Erro local de truncatura.
9. Método de Euler. Métodos de Taylor. Métodos Runge-Kutta.
10. Consistência, estabilidade e convergência.
11. Métodos a passo adaptativo. Métodos de Fehlberg e de Dormand-Prince.
12. Métodos a passo múltiplo. Métodos preditor-corretor de Adams.
13. Problemas rígidos. Estabilidade numérica. Métodos de derivação regressiva.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Introduction to ODEs.
2. First-order ODEs.
3. Second-order ODEs.
4. Laplace transforms.
5. Systems of linear ODEs.
6. Systems of non-linear ODEs.
7. Boundary value problems for second-order linear ODEs.
8. One-step methods. Local truncation error.
9. Euler's method. Taylor methods. Runge-Kutta methods.
10. Consistency, stability and convergence.
11. Adaptive step-size methods. Fehlberg and Dormand-Prince methods.
12. Multistep methods. Adams predictor-corrector methods.
13. Stiff equations. Numerical stability. BDF methods

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

O ponto 1 dos objetivos está em direta consonância com os pontos 1 a 3 dos conteúdos programáticos; o ponto 2 dos objetivos com o ponto 4 dos conteúdos programáticos; o ponto 3 dos objetivos com os pontos 5 e 6 dos conteúdos programáticos e o ponto 4 dos objetivos com o ponto 7 dos conteúdos programáticos.
Os pontos 5 a 7 dos objetivos estão em direta consonância com os pontos 8 a 14 dos conteúdos programáticos. O ponto 8 dos objetivos é cumprido através da prática da formulação matemática de problemas com diferentes proveniências e correspondentes abordagens analítica, qualitativa ou numérica, bem como a análise dos resultados obtidos, estimulada ao longo da exposição de conteúdos.

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

Item 1 of the learning outcomes is in straight accordance with items 1 to 3 of the syllabus; item 2 of the learning outcomes with item 4 of the syllabus; item 3 of the learning outcomes with items 5 and 6 of the syllabus and item 4 of the learning outcomes with item 7 of the syllabus. Items 5 to 7 of the learning outcomes are in straight accordance with items 8 to 14 of the syllabus. Item 8 of the learning outcomes is fulfilled through the practice of mathematical formulation of problems with different origins and the corresponding analytical, qualitative or numerical approaches, as well as the analysis of the obtained results, stimulated throughout the presentation of the syllabus.

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

Aulas teóricas e teórico-práticas, onde os conceitos e definições fundamentais são apresentados com recurso aos materiais de apoio disponíveis, acompanhados da resolução de exercícios que ilustram os conceitos teóricos e da utilização de recursos computacionais quando necessários. São disponibilizadas listas de exercícios para uma mais eficaz compreensão dos conhecimentos apresentados.

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

Theoretical and theoretical-practical classes, where the fundamental concepts and definitions are presented with the aid of all available teaching materials, along with the resolution of exercises that illustrate the theoretical concepts and the use of computational resources when required. Exercise sheets are made available for a more effective understanding of the presented knowledge.

4.2.14. Avaliação (PT):
A avaliação é distribuída com exame final, com 2 partes, uma teórica e outra prática. A teórica é constituída por 2 testes, cada um com nota mínima de 8.00 valores e média de 9.50, ou um exame com nota mínima de 9.50 valores. O 2º teste é realizado na data do exame de época normal, não havendo exames parciais. A prática é constituída por um trabalho computacional pedagogicamente fundamental com nota mínima de 9.50 valores.
A nota final do estudante, NF, é obtida pela fórmula NF=0,7NT+0,3NP, onde NT é o máximo entre a média das notas dos dois testes e a nota do exame e NP a nota do trabalho computacional.

4.2.14. Avaliação (EN):
The assessment is distributed with a final exam, with 2 parts, one theoretical and one practical. The theory consists of 2 tests, each with a minimum grade of 8.00 and an average of 9.50, or an exam with a minimum grade of 9.50. The 2nd test is carried out on the date of the normal exam, with no partial exams. The practice consists of a pedagogically fundamental computational work with a minimum grade of 9.50. The student's final grade, FG, is obtained by the formula FG=0,7TG+0,3PG, where TG is the maximum between the grades of the two tests and the grade of the final exam and PG is the grade for the computational work.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):
As aulas teóricas são essenciais a uma rigorosa e completa cobertura dos tópicos do programa, enquanto nas aulas teórico-práticas, a resolução de exercícios em contexto de aula permite ilustrar a aplicação prática dos conceitos e ferramentas estudados, ao mesmo tempo que se aprofundam os conceitos teóricos. As listas de exercícios disponibilizadas, pela sua organização, conteúdo e diversidade do grau de dificuldade, permitem ao estudante acompanhar minuciosamente todos os tópicos da matéria e são o principal instrumento do estudo individual. Os exercícios que as constituem são adequados ao desenvolvimento das capacidades que se pretendem potenciar nos estudantes

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):
The theoretical classes are essential to a correct and comprehensive coverage of all topics in the syllabus, while the theoretical-practical classes, the resolution of exercises allows to illustrate the practical applications of the studied concepts and tools, enhancing the theoretical knowledge. By their organization, content and diversity in the degree of difficulty, the exercise sheets allow students to closely monitor all topics of the syllabus and are the main tool regarding individual study. The exercises that constitute them are suited to train the skills that the students should acquire.

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

1. Blanchard, P., Devanney, R., Hall, R., Differential Equations , Brooks-Cole, 4th
2. edition, 2012.
3. Boyce, W., DiPrima, R., Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valor de Contorno , Livros Técnicos e Científicos, Editora, 1998.
4. Trench, W. Elementary Differential Equations with Boundary Value Problems , Libre Texts.
5. Zill, D., Advanced Engineering Mathematics , Jones and Bartlett, 2005. Burden, R. L., Faires, J. D., Numerical Analysis, Books/Cole, 2010
6. S. P., Wanner, G., Solving Ordinary Differential Equations I - Nonstiff Problems , Springer, 1993.
7. S. P., Wanner, G., Solving Ordinary Differential Equations II - Stiff and Differential-Algebraic Problems , Springer, 1996.

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

1. Blanchard, P., Devanney, R., Hall, R., Differential Equations , Brooks-Cole, 4th
2. edition, 2012.
3. Boyce, W., DiPrima, R., Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valor de Contorno , Livros Técnicos e Científicos, Editora, 1998.
4. Trench, W. Elementary Differential Equations with Boundary Value Problems , Libre Texts.
5. Zill, D., Advanced Engineering Mathematics , Jones and Bartlett, 2005. Burden, R. L., Faires, J. D., Numerical Analysis, Books/Cole, 2010
6. S. P., Wanner, G., Solving Ordinary Differential Equations I - Nonstiff Problems , Springer, 1993.
7. S. P., Wanner, G., Solving Ordinary Differential Equations II - Stiff and Differential-Algebraic Problems , Springer, 1996.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Modelação

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Modelação

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Modeling

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

MAT

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

MAT

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

Semestral 2ºS

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

Semiannual 2nd S

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - 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:
• Tiago Gorjão Clara Charters de Azevedo - 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. Estabelecer modelos matemáticos para resolver problemas práticos nas áreas da ciência, da engenharia ou da empresa, usando técnicas de simulação computacional, métodos numéricos e analíticos.
2. Analisar a consistência dos modelos estabelecidos, do ponto de vista dimensional e dos resultados esperados, com recurso a técnicas de simulação computacional e métodos analíticos.
3. Identificar e usar as ferramentas computacionais adequadas a cada processo de modelação.
4. Integrar conhecimentos multidisciplinares num único trabalho.
5. Escrever relatórios técnicos e apresentar os resultados fundamentando a solução proposta.

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. Establish mathematical models to solve practical problems in science, engineering, or business, using computer simulation techniques, numerical methods, and analytical methods.
2. Analyze the consistency of established models, from a dimensional perspective and in terms of expected results, using computer simulation techniques and analytical methods.
3. Identify and use the appropriate computational tools for each modeling process.
4. Integrate multidisciplinary knowledge into a single project.
5. Write technical reports and present the results, supporting the proposed solution.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):
Modelos matemáticos associados a várias áreas da ciência, engenharia, e empresas.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):
Mathematical models associated to various areas of science, engineering, and organizations

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

Todos os objetivos indicados serão concretizados através do estudo e implementação de modelos matemáticos na resolução de problemas práticos de ciência, engenharia, indústria e do foro empresarial, e técnicas numéricas e analíticas.

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

The learning outcomes will be met via the study and implementation of mathematical models in the study and treatment of practical problems in science, engineering, industry and corporative, and numerical and analytical techniques used for its solution.

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

As aulas decorrem em forma de seminários intensivos e em grupo.
É esperado que os estudantes estudem o material de apoio antes de cada aula e que participem ativamente nas discussões.
A maior parte do tempo de aula será utilizado na realização deprojetos construídos ao longo do semestre sendo concretizado em formato de aula invertida.
Cada estudante ou grupo de estudantes será responsável por implementar métodos de computacionais e analíticos para resolução e modelação de problemas, num âmbito de 4 projetos estruturados propostos e cuja evolução será mantida e monitorizada durante o semestre.
São também responsáveis por fazer pequenas apresentações das várias fases do projeto que desenvolveram durante o semestre, abertas para toda a turma e comunidade educativa

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

Classes take the form of intensive group seminars.
Students are expected to study the supporting material before each class and to participate actively in the discussions.
Most of the class time will be used to carry out projects that have been built up over the course in a flipped classroom format.
Each student or student group will be responsible for implementig computacional and analytical methods to model and solving problems, within the framework of 4 structured projects, the progress of which will be monitored during the semester.
They are also responsible for giving short presentations of the various stages of the project they have developed during the semester, open to the whole class and the educational community.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação (avaliação distribuída sem exame final) é constituída pela componente prática, composta por 4 projetos pedagogicamente fundamentais, contando cada um 25% na classificação final.
Nota final: média das classificações dos projetos (nota mínima é de 9.50 valores)

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment (distributed assessment without a final exam) consists of the practical component, made up of 4 pedagogically fundamental projects, each of which counts for 25% of the final grade.
Final mark: average of the project marks (minimum mark is 9.50)

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

As aulas permitirão ao estudante conhecer alguns dos tipos de problemas de modelação mais importantes em ciência, engenharia, indústria e do foro empresarial, e as técnicas numéricas e analíticas usadas na sua resolução. As apresentaçõess, juntamente com a realização dos trabalhos-projectos completos de modelação, permitirão ao estudante atingir os objetivos 1 a 4. O objetivo 5 será cumprido com as redações, apresentações e discussões dos relatórios, e trabalho desenvolvido

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

Classes will provide students the chance to learn about several of the most important mathematical problems in science, engineering, industry and corporative, and numerical and analytical techniques used for its solution. The seminars, together with the complete study and treatment of the problems-projects chosen, allows students to achieve goals 1 through 5. Goal 5 will be met by the writing, presenting and discussion of the progress of the final reports, and developed work.

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

1. Banerjee, S., Mathematical Modeling, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2014.
2. Cumberbatch, E., Alistair, F. (editors), Mathematical Modeling: Case Studies from Industry, Cambridge Texts in Applied Mathematics, 2001.
3. Haberman, R., Mathematical Models, An Introduction to Applied Mathematics, Classics in Applied Mathematics, 21, SIAM, 1888.
4. Howison, S., Practical Applied Mathematics, Modeling, Analysis, Approximation, Oxford University, 2003.
5. Kreyszig, E., Advanced Engineering Mathematics, 9th edition, John Wiley & Sons, 2006

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

1. Banerjee, S., Mathematical Modeling, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2014.
2. Cumberbatch, E., Alistair, F. (editors), Mathematical Modeling: Case Studies from Industry, Cambridge Texts in Applied Mathematics, 2001.
3. Haberman, R., Mathematical Models, An Introduction to Applied Mathematics, Classics in Applied Mathematics, 21, SIAM, 1888.
4. Howison, S., Practical Applied Mathematics, Modeling, Analysis, Approximation, Oxford University, 2003.
5. Kreyszig, E., Advanced Engineering Mathematics, 9th edition, John Wiley & Sons, 2006

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):
[sem resposta]

Mapa III - Modelos Estatísticos

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Modelos Estatísticos

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Statistical Models

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

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

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):
Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):
Semiannual 1st S

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

4.2.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - T-45.0; 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:
• Iola Maria Silvério Pinto - 75.0h

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

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):
Compreender os fundamentos teóricos e práticos da análise de variância e regressão.
2. Aplicar modelos estatísticos para interpretar dados reais.
3. Desenvolver competências em software estatístico (ex: R, Python)
4. Avaliar a adequação e validade dos modelos estatísticos utilizados.

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 theoretical and practical foundations of variance analysis and regression.
2. Apply statistical models to interpret real data.
3. Develop skills in statistical software (e.g., R, Python).
4. Evaluate the adequacy and validity of the statistical models used.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1.Introdução
•Tipos de variáveis e escalas de medição
•Erros, variabilidade e inferência
•Probabilidades e Inferência estatística
2.Regressão Linear Simples
•Covariância e correlação
•Estimação dos parâmetros e interpretação
•Resíduos e validade
•Coeficiente de determinação e significância estatística
3.Regressão Linear Múltipla
•Múltiplas variáveis independentes
•Multicolinearidade e seleção de variáveis
•Interpretação de coeficientes parciais: variáveis quantitativas e qualitativas
•Efeitos de Interação
4.Análise de Variância (ANOVA)
•ANOVA 1 fator
•ANOVA multifatorial: interação entre fatores
•Comparações múltiplas (Tukey, Bonferroni)
•Aplicações práticas
•Introdução aos modelos de efeitos aleatórios: dados com estrutura de agrupamento
5.Modelos Lineares Generalizados (GLMs)
•Limitações dos modelos clássicos
•função de ligação, distribuição da variável resposta
•Dados binários (logístico), contagens (Poisson)
•Avaliação e comparação de modelos

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1.Introduction
Types of variables and measurement scales
Error, variability and inference
Probability and statistical inference
2.Simple Linear Regression
Covariance and correlation
Parameters estimation and interpretation
Residuals and model validity
Coefficient of determination and statistical significance
3.Multiple Linear Regression
Several independent variables
Multicollinearity and variable selection
Partial coefficients interpretation quantitative and qualitative variables
Interaction effects
4.Analysis of Variance (ANOVA)
1-factor ANOVA
Multifactorial ANOVA: interaction between factors
Multiple comparisons (Tukey, Bonferroni)
Practical applications
Presentation of random effects models for data with a grouping structure
5.Generalized Linear Models (GLMs)
Limitations of classical linear models
Link function, distribution of the response variable
Models for binary data (logistic), counts (Poisson) among others
Model fit evaluation and comparison

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

- Os pontos 2, 3 e 4 dos conteúdos programáticos irão concretizar os objetivos 1 e 2.
- O objetivo 3 é concretizado ao longo de todos os pontos dos conteúdos programáticos.
- O objetivo 4 é concretizado pelo ponto 5 dos conteúdos programáticos.

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

- Points 2, 3 and 4 of the syllabus will achieve the objectives 1 and 2.
- Objective 3 is achieved throughout all points of the syllabus.
- Objective 4 is achieved by point 5 of the syllabus.

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

As metodologias de ensino combinam aulas de exposição teórica e atividades de resolução de exercícios com trabalho autónomo por parte dos estudantes, incluindo leituras prévias, resolução de exercícios, preparação e apresentação de tópicos do conteúdo programático. A resolução de exercícios é apoiada computacionalmente usando software adequado.

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

Teaching methodologies combine theoretical lectures and exercise-solving activities with independent work by students, including prior reading, exercise solving, preparation and presentation of topics from the program content. The resolution of exercises is computationally supported using appropriate software.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação é distribuída com exame final e compreende duas componentes, uma teórica (NT) e outra prática (NP). A componente teórica é constituída por 2 testes (nota mínima de 8.00 valores em cada e média mínima de 9.50 valores. O 2º teste é realizado na data do exame de época normal, não havendo exames parciais. A componente prática é constituída por um trabalho de grupo pedagogicamente fundamental com nota mínima de 9.50 valores, com apresentação e discussão obrigatória para todos os membros de cada grupo. A nota final do estudante, NF, será obtida através da fórmula NF=0,65NT+0,35NP.

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation is distributed with a final exam and comprises two components, one theoretical (NT) and the other practical (NP). The theoretical component consists of 2 tests (minimum grade of 8.00 in each and minimum average of 9.50 points. The 2nd test is carried out on the date of the normal season exam, and there are no partial exams. The practical component consists of a pedagogically fundamental group work with a minimum grade of 9.50, with presentation and mandatory discussion for all members of each group. The student's final grade, NF, will be obtained through the formula NF=0.65NT+0.35NP.

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

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos de aprendizagem, dado que a metodologia expositiva utilizada para explicar a matéria teórica combinada com atividades de resolução de exercícios envolvendo trabalho autónomo por parte dos estudantes, possibilita atingir especificamente todos os objetivos da UC. A exemplificação com problemas concretos permite ao estudante perceber como aplicar a matéria usada em situações reais da sua vida profissional. A metodologia utilizada fornece os conhecimentos necessários para formalizar um problema concreto, escolher os métodos adequados a aplicar e proceder à sua correta implementação. Para além da resolução analítica, a resolução de exercícios com recurso à utilização de um software estatístico, possibilita ao estudante apreender o modo real de resolução deste tipo de problemas. Os métodos de avaliação permitem averiguar se o estudante adquiriu conhecimentos necessários para atingir os objetivos propostos na unidade curricular.

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

The teaching methodologies are consistent with the learning objectives, given that the expository methodology used to explain the theoretical material combined with exercise-solving activities involving independent work by the students, makes it possible to specifically achieve all the objectives of the UC. The use of examples with concrete problems allows students to understand how to apply the material in real-life situations. The methodology used provides the knowledge necessary to formalize a concrete problem, choose the appropriate methods to be applied, and proceed with their correct implementation. In addition to analytical resolution, solving exercises using statistical software allows students to understand the real-world approach to solving this type of problem. The assessment methods allow students to determine whether they have acquired the knowledge necessary to achieve the objectives proposed in the degree.

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

1. Agresti, A., "Categorical Data Analysis", 3rd ed, Wiley, 2013
2. Dobson, A., Barnett, A., "An Introduction to Generalized Linear Models", 3rd edition, Chapman & Hall, 2008
3. Everitt, B. S., Hothorn, T., "A Handbook of Statistical Analyses Using R", 2nd ed, CRC Press, Chapman & Hallbook, 2010.
4. Field, A., Miles, J., Field, Z., "Discovering Statistics using R", 1st ed, Sage, 2012
5. Guimarães, R., Cabral, J., "Estatística", Verlag Dashofer, 2ª ed, 2011
6. Hosmer, D. W., Lemeshow, S., "Aplied Logistic Regression", 2nd ed, Wiley, 2000
7. Kutner, M., Naschtsheim, C., Neter, J., Li, W., "Applied Linear Statistical Models", 5th ed, McGraw-Hill, 2005
8. Montegomery, D., "Design and Analysis of Experiments", 8th ed, Wiley, 2012
9. Montegomery, D., Runger, G., "Applied Statistics and Probability for Engineers", 5th ed, Wiley, 2010
10. Murteira, B., Muller, D., Turkman, K., "Análise de Sucessões Cronológicas", 1ª ed, McGraw-Hill, 1993

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

1. Agresti, A., "Categorical Data Analysis", 3rd ed, Wiley, 2013
2. Dobson, A., Barnett, A., "An Introduction to Generalized Linear Models", 3rd edition, Chapman & Hall, 2008
3. Everitt, B. S., Hothorn, T., "A Handbook of Statistical Analyses Using R", 2nd ed, CRC Press, Chapman & Hallbook, 2010.
4. Field, A., Miles, J., Field, Z., "Discovering Statistics using R", 1st ed, Sage, 2012
5. Guimarães, R., Cabral, J., "Estatística", Verlag Dashofer, 2ª ed, 2011
6. Hosmer, D. W., Lemeshow, S., "Aplied Logistic Regression", 2nd ed, Wiley, 2000
7. Kutner, M., Naschtsheim, C., Neter, J., Li, W., "Applied Linear Statistical Models", 5th ed, McGraw-Hill, 2005
8. Montegomery, D., "Design and Analysis of Experiments", 8th ed, Wiley, 2012
9. Montegomery, D., Runger, G., "Applied Statistics and Probability for Engineers", 5th ed, Wiley, 2010
10. Murteira, B., Muller, D., Turkman, K., "Análise de Sucessões Cronológicas", 1ª ed, McGraw-Hill, 1993

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Otimização

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Otimização

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Optimization

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

MAT

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

MAT

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

Semestral 1ºS

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

Semiannual 1st S

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - 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 Firmino Aguilar Madeira - 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):

Esta unidade curricular (UC) foi criada com o objetivo de resolver problemas de otimização reais existentes em empresas portuguesas. Para além da otimização simples (com um único objetivo) verificou-se que existia a necessidade de lecionar métodos de otimização global e multiobjectivo. Mais ainda, observou-se que na maior parte desses problemas não é possível calcular a derivada da função objetivo. Daí a necessidade de lecionar métodos com e sem derivadas. Após a conclusão desta UC, o estudante deverá ser capaz de:
1. Modelar problemas de otimização.
2. Saber quais os métodos que podem utilizar para resolver o problema de otimização.
3. Utilizar software informático para resolver problemas.
4. Interpretar as soluções obtidas.
5. Propor conclusões válidas para os problemas.

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

This curricular unit was created in order to solve real optimization problems existing in Portuguese companies. Beyond the single-objective optimization, there is a need for global and multiobjective optimization. Further, it was observed that in most of these problems it is not possible to calculate the derivative of the objective function, hence the need for methods with and without derivatives. Upon completion of this course, the student should be able to:
1. Model optimization problems.
2. Know which methods can be used to solve the optimization problem.
3. Use computer software to solve problems.
4. Interpret the obtained solutions.
5. Propose valid conclusions to problems

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Introdução aos problemas de otimização e modelação.
2. Programação não-linear.
3. Métodos meta-heurísticas.
4. Métodos de procura direta.
5. Otimização global.
6. Otimização multi-objectivo.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Introduction and modeling to optimization problems.
2. Nonlinear optimization.
3. Metaheuristics.
4. Direct search methods.
5. Global optimization.
6. Multiobjective optimization.

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

• O ponto 1 dos conteúdos programáticos pretende concretizar o objetivo 1.
• Os pontos 2, 3 e 4 dos conteúdos programáticos pretendem concretizar o objetivo 2.
• O ponto 5 dos conteúdos programáticos pretende concretizar o objetivo 3.
• O ponto 6 dos conteúdos programáticos introduz conceitos necessários à concretização do objetivo 4.
• Os objetivos 5, 6 e 7 serão concretizados ao longo de todo o programa.

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

• Section 1 of the syllabus aims to achieve learning objective 1.
• Sections 2, 3 and 4 of the syllabus aim to achieve learning objective 2.
• Section 5 of the syllabus aims to achieve learning objective 3.
• Section 6 of the syllabus introduces the concepts necessary to achieve the learning objective 4.
• Learning objectives 5, 6 and 7 will be met along the whole syllabus.

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

As metodologias de ensino combinam aulas de exposição teórica e atividades de resolução de exercícios com trabalho autónomo por parte dos estudantes, incluindo leituras prévias, resolução de exercícios, preparação e apresentação de tópicos do conteúdo programático. É dado especial enfâse a problemas que interligam a modelação de problemas reais e as ferramentas computacionais desenvolvidas para a sua resolução.

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

Teaching methodologies combine theoretical lectures and exercise-solving activities with independent work by students, including prior reading, exercise solving, preparation and presentation of topics from the program content. Special emphasis is given to problems that interconnect modeling of real problems and the computational tools developed to address them.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação de conhecimentos é distribuída com exame e compreende duas componentes, uma teórica e outra prática. A componente teórica é constituída por 2 testes (com nota mínima de 8.00 valores em cada, com média mínima de 9.50 valores, sendo o 2º teste realizado na data do exame de época normal) ou por um exame (nota mínima de 9.50 valores). Não há exames parciais. A componente prática é constituída por um trabalho pedagogicamente fundamental (nota mínima de 9.50 valores), com apresentação e discussão obrigatória e ponderação de 30% na nota final.
A nota final do estudante, NF, será obtida através da fórmula NF=0,7NT+0,3NP, onde NT representa a nota da componente teórica e NP a nota da componente prática

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment is distributed with exam and comprises two components, one theoretical and other practical. The theoretical component consists of 2 tests (with a minimum grade of 8.00 in each, with a minimum average of 9.50, being the 2nd on the date of the regular season exam) or an exam (minimum grade of 9.50). There are no partial exams. The practical component consists of a practical assignment pedagogically fundamental (minimum grade of 9.50), with presentation and discussion mandatory, with weighting of 30% of the final grade. The final grade of the student, NF, will be obtained by the formula NF = 0.7NT + 0.3NP, where NT is the grade of theoretical and NP the grade of the practical component.

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 são coerentes com os objetivos da unidade curricular uma vez que, à exposição teórica e formal dos conceitos, se associa a sua concretização em contexto real. A exemplificação com problemas de otimização existentes em empresas portuguesas permite aos estudantes perceber a importância do problema e como aplicar os conhecimentos adquiridos em situações da sua vida profissional. As listas de exercícios disponibilizadas, pela sua organização, conteúdo e diversidade, possibilitam ao estudante acompanhar convenientemente todos os tópicos da matéria e são um valioso instrumento de estudo individual. O trabalho final consiste no desenvolvimento de uma aplicação que integra os conhecimentos obtidos ao longo do semestre e resolva o problema de otimização proposto.

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

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the course since the theoretical and formal presentation of concepts is associated with its implementation in a real context. The exemplification with existing optimization problems in Portuguese companies allows students to see where and how to apply the knowledge acquired in situations of his professional life.
For their contents and diversity, the exercise lists available enable the student to conveniently monitor all topics of the syllabus and are a valuable independent study instrument.
In the practical assignment, the students will develop a program that integrates the knowledge acquired during the semester and solve the optimization problem proposed.

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

1. Hillier, F., Lieberman, G. Introduction to Operations Research, 11th Edition. McGrawHill, 2021
2. Arora, J., Introduction to Optimum Design, Academic Press, 4th edition, 2016
3. Haftka, R.T., Gürdal, Z, Elements of Structural Optimization, 3rd edition, Springer, 1992
4. Venkataraman, P. Applied Optimization with MATLAB Programming, Wiley, 2nd edition, 2012
5. Bazaraa M.S., Nonlinear Programming: Theory and Algorithms, Shetty C.M. Wiley, NY, 3rd edition, 2006
6. Conn A. R., Scheinberg K., and Vicente L. N., Introduction to Derivative-Free Optimization , MPS-SIAM Book Series on Optimization , SIAM , Philadelphia, 2009

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

1. Hillier, F., Lieberman, G. Introduction to Operations Research, 11th Edition. McGrawHill, 2021
2. Arora, J., Introduction to Optimum Design, Academic Press, 4th edition, 2016
3. Haftka, R.T., Gürdal, Z, Elements of Structural Optimization, 3rd edition, Springer, 1992
4. Venkataraman, P. Applied Optimization with MATLAB Programming, Wiley, 2nd edition, 2012
5. Bazaraa M.S., Nonlinear Programming: Theory and Algorithms, Shetty C.M. Wiley, NY, 3rd edition, 2006
6. Conn A. R., Scheinberg K., and Vicente L. N., Introduction to Derivative-Free Optimization , MPS-SIAM Book Series on Optimization , SIAM , Philadelphia, 2009

4.2.17. Observações (PT):
[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):
[sem resposta]

Mapa III - Programação

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Programação

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Programming

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

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

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):
Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):
Semiannual 1st S

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

4.2.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - TP-30.0; PL-30.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:
0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:
6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:
• João Beleza Teixeira Seixas e Sousa - 60.0h

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

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):
1. Utilização da linguagem de programação Python, na sua vertente procedimental.
2. Desenvolvimento de programas e aplicações de baixa complexidade.
3. Adquirir conhecimento sobre as construções elementares da linguagem de programação Python, na sua vertente procedimental.
4. Conceber e escrever programas que resolvam problemas bem identificados.
5. Testar e depurar programas de baixa complexidade.
6. Produzir documentação técnica para os programas desenvolvidos.
7. Utilizar de forma adequada as ferramentas de desenvolvimento e de produção de documentação.

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

1. *Use of the Python programming language, in its procedural paradigm.*
2. *Development of low complexity programs and applications.*
3. *Acquire knowledge about the elementary constructions of the Python programming language, in its procedural paradigm.*
4. *Design and write programs that solve well-identified problems.*
5. *Test and debug low complexity programs.*
6. *Produce technical documentation for the developed programs.*
7. *Properly use the tools for development and production of documentation.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Tipos, mutabilidade e variáveis.*
2. *Funções.*
3. *Execução condicional, execução em ciclo e execução recursiva.*
4. *Strings e listas.*
5. *Operadores lógicos.*
6. *Ficheiros.*
7. *Conjuntos.*
8. *Expressões regulares.*
9. *Dicionários.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Types, mutability and variables.*
2. *Functions.*
3. *Conditional execution, cycle execution and recursive execution.*
4. *Strings and lists.*
5. *Logical operators.*
6. *Files.*
7. *Sets.*
8. *Regular expressions.*
9. *Dictionaries.*

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

Nesta unidade curricular faz-se o primeiro contacto com a programação de computadores, através da linguagem de programação Python. Os conteúdos programáticos constituem uma introdução à linguagem de programação Python, na sua vertente procedimental. Os objetivos de aprendizagem estão fortemente relacionados entre si e são abrangidos pela totalidade dos conteúdos programáticos

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

This course makes the first contact with computer programming, through the Python programming language. The syllabus is an introduction to the Python programming language, in its procedural paradigm. The learning outcomes are strongly related to each other and are covered by the entire syllabus.

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

Ensino teórico-prático. As aulas compreendem exposição dos conceitos teóricos, resolução de exercícios e programação de computador. Existem entre 20 e 30 trabalhos, sem relatório, realizados individualmente ao longo do semestre.

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

Theoretical-practical teaching. Classes include exposure of theoretical concepts, exercise resolution and computer programming. There are between 20 and 30 individual assignments, with no report, throughout the semester.

4.2.14. Avaliação (PT):

*A unidade curricular tem avaliação distribuída com exame final. Os conceitos teóricos, a resolução de exercícios e a programação de computador são avaliados em exame (NE) e nos trabalhos realizados individualmente ao longo do semestre (NT). A nota (NT) é a média aritmética dos trabalhos. O exame é constituído por uma prova escrita e por uma prova oral. Os alunos com classificação superior a 8.00 valores na prova escrita, têm acesso à prova oral. A nota do exame (NE) é a nota da prova oral ou, caso o estudante seja dispensado desta e não a queira realizar, é a nota da prova escrita. A nota final (NF) é obtida por NF=0,5*NE+0,5*NT. Para obter aprovação é preciso ter nota mínima de 9.50 valores em NE e NF.*

4.2.14. Avaliação (EN):

*The curricular unit has distributed assessment with a final exam. Theoretical concepts, exercise resolution and computer programming are evaluated in exam (NE) and in the assignments carried out individually throughout the semester (NT). The grade (NT) is the average of all works. The exam has a written part and an oral part. Students with a classification higher than 8.00 in the written part have access to the oral part. The exam grade (NE) is the oral test grade or, if the student is exempt from it and does not want to take it, it is the written test grade. The final grade (NF) is obtained by NF=0,5*NE+0,5*NT. To obtain approval it is necessary to have a minimum grade of 9.50 values in NE and NF.*

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 1 a 7 são suportados pelas aulas de resolução de exercícios, pelas aulas de programação e pelos trabalhos realizados 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):

Learning outcomes 1 to 7 are supported by exercise solving classes, programming classes and assignments carried out throughout the semester.

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

1. Swaroop C. H., A Byte of Python. (Livro livre disponível em https://python.swaroopch.com/)
2. Allen B. Downey, Think Python, 2nd Edition, Green Tea Press, 2015. (Livro livre disponível em https://greenteapress.com/wp/think-python-2e/)
3. Joel Grus, Data Science from Scratch: First Principles with Python, 2nd Edition. O'Reilly, 2019

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

1. Swaroop C. H., A Byte of Python. (Livro livre disponível em https://python.swaroopch.com/)
2. Allen B. Downey, Think Python, 2nd Edition, Green Tea Press, 2015. (Livro livre disponível em https://greenteapress.com/wp/think-python-2e/)
3. Joel Grus, Data Science from Scratch: First Principles with Python, 2nd Edition. O'Reilly, 2019

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Programação Orientada por Objetos

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Programação Orientada por Objetos

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Object Oriented Programming

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

INF

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

CS

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

Semestral 2ºS

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

Semiannual 2nd S

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - TP-30.0; PL-30.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:
0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:
6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:
• João Beleza Teixeira Seixas e Sousa - 60.0h

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

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):
1. Utilização da linguagem de programação Python, na sua vertente de programação orientada por objetos.
2. Desenvolvimento de aplicações, recorrendo ao paradigma da programação orientada por objetos
3. e ao encapsulamento de dados.
4. Adquirir conhecimento sobre as construções da linguagem Python, na sua vertente de programação orientada por objetos.
5. Definir e utilizar classes e classes derivadas e outros conceitos relacionados com objetos.
6. Conceber e escrever programas que resolvam problemas recorrendo ao paradigma da programação orientada por objetos.
7. Produzir documentação técnica para os programas desenvolvidos.
8. Utilizar de forma adequada as ferramentas de desenvolvimento e de produção de documentação.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):
1. Use the Python programming language, in its object-oriented programming paradigm.
2. Application development, using the object-oriented programming paradigm and data encapsulation.
3. Acquire knowledge about the constructions of the Python language, in its object-oriented programming paradigm.
4. Define and use classes and derived classes and other concepts related to objects.
5. Design and write programs that solve problems using the object-oriented programming paradigm.
6. Produce technical documentation for the developed programs.
7. Properly use development and documentation production tools.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):
1. Classes, objetos, atributos de dados ? membros, atributos funções ? métodos, encapsulamento.
2. Construtor, "self".
3. Redefinição de operadores.
4. "isinstance", herança, classe base, classe derivada, super, polimorfismo.
5. Exceções.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):
1. Classes, objects, data attributes - members, function attributes - methods, encapsulation.
2. Constructor, "self".
3. Operator overloading.
4. "isinstance", inheritance, base class, derived class, super, polymorphism.
5. Exceptions.

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

Esta unidade curricular aprofunda a programação de computadores fazendo a transição da programação procedimental para a programação orientada por objetos, através da linguagem de programação Python, na sua vertente de programação orientada por objetos. Os conteúdos programáticos constituem uma introdução à programação orientada por objetos em Python. Os objetivos de aprendizagem estão fortemente relacionados entre si e são abrangidos pela totalidade dos conteúdos programáticos.

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

This course deepens computer programming by making the transition from procedural programming to object-oriented programming, through the Python programming language, in its object-oriented programming paradigm. The syllabus is an introduction to object-oriented programming in Python. The learning outcomes are strongly related to each other and are covered by the entire syllabus.

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

Ensino teórico-prático. As aulas compreendem exposição dos conceitos teóricos, resolução de exercícios e programação de computador. Existem entre 20 e 30 trabalhos, sem relatório, realizados individualmente ao longo do semestre.

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

Theoretical-practical teaching. Classes include exposure of theoretical concepts, exercise resolution and computer programming. There are between 20 and 30 individual assignments, with no report, throughout the semester.

4.2.14. Avaliação (PT):

*A unidade curricular tem avaliação distribuída com exame final. Os conceitos teóricos, a resolução de exercícios e a programação de computador são avaliados em exame (NE) e nos trabalhos realizados individualmente ao longo do semestre (NT). A nota (NT) é a média aritmética dos trabalhos. O exame é constituído por uma prova escrita e por uma prova oral. Os alunos com classificação superior a 8.00 valores na prova escrita, têm acesso à prova oral. A nota do exame (NE) é a nota da prova oral ou, caso o estudante seja dispensado desta e não a queira realizar, é a nota da prova escrita. A nota final (NF) é obtida por NF=0,5*NE+0,5*NT. Para obter aprovação é preciso ter nota mínima de 9.50 valores em NE e NF.*

4.2.14. Avaliação (EN):

*The curricular unit has distributed assessment with a final exam. Theoretical concepts, exercise resolution and computer programming are evaluated in exam (NE) and in the assignments carried out individually throughout the semester (NT). The grade (NT) is the average of all works. The exam has a written part and an oral part. Students with a classification higher than 8.00 in the written part have access to the oral part. The exam grade (NE) is the oral test grade or, if the student is exempt from this and does not want to take it, it is the written test grade. The final grade (NF) is obtained by NF=0,5*NE+0,5*NT. To obtain approval it is necessary to have a minimum grade of 9.50 values in NE and NF.*

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 1 a 7 são suportado pelas aulas de resolução de exercícios, pelas aulas de programação e pelos trabalhos realizados 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):

Learning outcomes 1 to 7 are supported by exercise solving classes, programming classes and assignments carried out throughout the semester.

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

1. Swaroop C. H., A Byte of Python. (Livro livre disponível em https://python.swaroopch.com/)
2. Allen B. Downey, Think Python, 2nd Edition, Green Tea Press, 2015. (Livro livre disponível em https://greenteapress.com/wp/think-python-2e/)
3. Joel Grus, Data Science from Scratch: First Principles with Python, 2nd Edition. O'Reilly, 2019

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

1. Swaroop C. H., A Byte of Python. (Livro livre disponível em https://python.swaroopch.com/)
2. Allen B. Downey, Think Python, 2nd Edition, Green Tea Press, 2015. (Livro livre disponível em https://greenteapress.com/wp/think-python-2e/)
3. Joel Grus, Data Science from Scratch: First Principles with Python, 2nd Edition. O'Reilly, 2019

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Projeto (A - S1)

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Projeto (A - S1)

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Project (A - S1)

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

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

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):
Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):
Semiannual 1st S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):
324.0

4.2.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - OT-40.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:
0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:
12.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:
• Sandra Maria da Silva Figueiredo Aleixo - 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):
1. Desenvolver um trabalho individual em ambiente profissional ou de projeto final de licenciatura, de forma autónoma e criativa.
2. Capacidade de aplicar e desenvolver métodos matemáticos e/ou computacionais avançados na formulação, resolução e interpretação de problemas.
3. Articular as competências adquiridas ao longo do ciclo de estudos com os novos conhecimentos necessários nas áreas de desenvolvimento do trabalho individual.
4. Identificar e planificar a(s) tarefa(s) a completar em cada uma das etapas da realização do estágio ou do projeto.
5. Elaborar, com rigor, um relatório escrito sobre o trabalho desenvolvido.
6. Apresentar e discutir publicamente, com clareza e precisão, o relatório elaborado.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):
1. To work individually in a professional environment or complete the final project in an autonomous and creative fashion.
2. To apply and develop advanced mathematical and/or computational methods in order to formulate, solve and interpret problems.
3. To articulate the skills they have acquired throughout their studies with any new know-how needed for their individual professional development.
4. To identify and plan the task(s) to be completed at each stage of their project or traineeship.
5. To write a rigorous report describing the work they have accomplished.
6. To give a clear and precise presentation and public discussion of the final report.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Problemas/temas propostos pelas empresas parceiras ou por docentes de departamentos do ISEL, aprovados anualmente pela Comissão Coordenadora do Curso.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Problems/themes proposed by the partner companies or by professors of departments of ISEL, approved yearly by the Bachelor Degree Coordinating Committe.

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

Todos os objetivos indicados (1 a 6) são concretizados através da realização de um estágio em ambiente profissional ou de um projeto científico de alto nível no âmbito das áreas científicas do ISEL.

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

Goals 1 through 6 are achieved by the conclusion of either a traineeship in a professional environment or a high-level scientific project in any of ISEL's areas of scientific expertise.

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

A orientação do estágio ou projeto é feita por um ou mais professores do ISEL, de acordo com o tema do mesmo. No caso do estágio, é ainda acompanhada por um ou mais supervisores da entidade parceira.
Ao logo do semestre, o estudante vai reunindo com o(s) seu(s) orientador(es) e supervisor(es) no caso dos estágios, apresentando o trabalho que vai desenvolvendo, segundo as diretrizes do(s) orientadores e supervisor(es), que definem os objetivos, indicam bibliografia e vão avaliando o desenvolvimento do trabalho.

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

Internship or project supervision is provided by one or more ISEL professors, depending on the topic. Internships are also supervised by one or more supervisors from the partner organization.
Throughout the semester, students meet with their advisor(s) and, in the case of internships, supervisor(s), to present their work, following the advisor(s) and supervisor(s)' guidelines. These supervisors define objectives, provide bibliography, and evaluate the work's progress.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação consiste na discussão pública do trabalho e na entrega de um relatório escrito e de um poster.
A discussão compreende uma apresentação oral, seguida de uma discussão com um júri composto pelos orientadores e um arguente nomeado pela CCLMATE.
A classificação final é obtida pela média aritmética entre a classificação do trabalho entregue e a classificação da discussão.

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation consists of a public discussion of the work and the delivery of a written report and a poster.
The discussion comprises an oral presentation, followed by a discussion with a jury composed of the supervisors and an arguer appointed by CCLMATE.
The final classification is obtained by the arithmetic average between the classification of the work delivered and the classification of the discussion.

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

O acompanhamento dos estudantes pelo(s) orientador(es) permitir-lhes-á atingir os objetivos de aprendizagem 1, 2, 3 e 4.
O método de avaliação baseado nas três componentes indicadas (relatório intercalar, relatório final e apresentação e discussão pública) assegura o cumprimento dos objetivos de aprendizagem 4, 5 e 6.

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

The guidance provided by the mentor(s) will allow the students to achieve learning goals 1,2,3 and 4.
The three-pronged evaluation method (interim report, final report and final presentation with public discussion) ensures the fulfillment of learning goals 4, 5 and 6

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):
A bibliografia será definida individualmente pelos orientadores em função do tema escolhido no projeto final ou do ambiente profissional em que se insere o estágio.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):
The mentors will provide an individually tailored bibliography suited to the final project or professional environment of the traineeship.

4.2.17. Observações (PT):
[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):
[sem resposta]

Mapa III - Projeto (A - S2)

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Projeto (A - S2)

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Project (A - S2)

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

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

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):
Semestral 2ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):
Semiannual 2nd S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):
486.0

4.2.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - OT-60.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:
0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:
18.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:
• Sandra Maria da Silva Figueiredo Aleixo - 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):

1. Desenvolver um trabalho individual em ambiente profissional ou de projeto final de licenciatura, de forma autónoma e criativa.
2. Capacidade de aplicar e desenvolver métodos matemáticos e/ou computacionais avançados na formulação, resolução e interpretação de problemas.
3. Articular as competências adquiridas ao longo do ciclo de estudos com os novos conhecimentos necessários nas áreas de desenvolvimento do trabalho individual.
4. Identificar e planificar a(s) tarefa(s) a completar em cada uma das etapas da realização do estágio ou do projeto.
5. Elaborar, com rigor, um relatório escrito sobre o trabalho desenvolvido.
6. Apresentar e discutir publicamente, com clareza e precisão, o relatório elaborado.

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

1. To work individually in a professional environment or complete the final project in an autonomous and creative fashion.
2. To apply and develop advanced mathematical and/or computational methods in order to formulate, solve and interpret problems.
3. To articulate the skills they have acquired throughout their studies with any new know-how needed for their individual professional development.
4. To identify and plan the task(s) to be completed at each stage of their project or traineeship.
5. To write a rigorous report describing the work they have accomplished.
6. To give a clear and precise presentation and public discussion of the final report.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Problemas/temas propostos pelas empresas parceiras ou por docentes de departamentos do ISEL, aprovados anualmente pela Comissão Coordenadora do Curso.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Problems/themes proposed by the partner companies or by professors of departments of ISEL, approved yearly by the Bachelor Degree Coordinating Committe.

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

Todos os objetivos indicados (1 a 6) são concretizados através da realização de um estágio em ambiente profissional ou de um projeto científico de alto nível no âmbito das áreas científicas do ISEL.

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

Goals 1 through 6 are achieved by the conclusion of either a traineeship in a professional environment or a high-level scientific project in any of ISEL's areas of scientific expertise.

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

A orientação do estágio ou projeto é feita por um ou mais professores do ISEL, de acordo com o tema do mesmo. No caso do estágio, é ainda acompanhada por um ou mais supervisores da entidade parceira.
Ao logo do semestre, o estudante vai reunindo com o(s) seu(s) orientador(es) e supervisor(es) no caso dos estágios, apresentando o trabalho que vai desenvolvendo, segundo as diretrizes do(s) orientadores e supervisor(es), que definem os objetivos, indicam bibliografia e vão avaliando o desenvolvimento do trabalho.

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

Internship or project supervision is provided by one or more ISEL professors, depending on the topic. Internships are also supervised by one or more supervisors from the partner organization.
Throughout the semester, students meet with their advisor(s) and, in the case of internships, supervisor(s), to present their work, following the advisor(s) and supervisor(s)' guidelines. These supervisors define objectives, provide bibliography, and evaluate the work's progress.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação consiste na discussão pública do trabalho e na entrega de um relatório escrito e de um poster.
A discussão compreende uma apresentação oral, seguida de uma discussão com um júri composto pelos orientadores e um arguente nomeado pela CCLMATE.
A classificação final é obtida pela média aritmética entre a classificação do trabalho entregue e a classificação da discussão.

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation consists of a public discussion of the work and the delivery of a written report and a poster.
The discussion comprises an oral presentation, followed by a discussion with a jury composed of the supervisors and an arguer appointed by CCLMATE.
The final classification is obtained by the arithmetic average between the classification of the work delivered and the classification of the discussion.

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

O acompanhamento dos estudantes pelo(s) orientador(es) permitir-lhes-á atingir os objetivos de aprendizagem 1, 2, 3 e 4.
O método de avaliação baseado nas três componentes indicadas (relatório intercalar, relatório final e apresentação e discussão pública) assegura o cumprimento dos objetivos de aprendizagem 4, 5 e 6.

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

The guidance provided by the mentor(s) will allow the students to achieve learning goals 1,2,3 and 4.
The three-pronged evaluation method (interim report, final report and final presentation with public discussion) ensures the fulfillment of learning goals 4, 5 and 6

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

A bibliografia será definida individualmente pelos orientadores em função do tema escolhido no projeto final ou do ambiente profissional em que se insere o estágio.

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

The mentors will provide an individually tailored bibliography suited to the final project or professional environment of the traineeship.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Projeto (S1)

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Projeto (S1)

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Project (S1)

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

MAT

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

MAT

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

Semestral 1ºS

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

Semiannual 1st S

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

810.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - OT-100.0

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:

• Sandra Maria da Silva Figueiredo Aleixo - 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):

1. Desenvolver um trabalho individual em ambiente profissional ou de projeto final de licenciatura, de forma autónoma e criativa.
2. Capacidade de aplicar e desenvolver métodos matemáticos e/ou computacionais avançados na formulação, resolução e interpretação de problemas.
3. Articular as competências adquiridas ao longo do ciclo de estudos com os novos conhecimentos necessários nas áreas de desenvolvimento do trabalho individual.
4. Identificar e planificar a(s) tarefa(s) a completar em cada uma das etapas da realização do estágio ou do projeto.
5. Elaborar, com rigor, um relatório escrito sobre o trabalho desenvolvido.
6. Apresentar e discutir publicamente, com clareza e precisão, o relatório elaborado.

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

1. To work individually in a professional environment or complete the final project in an autonomous and creative fashion.
2. To apply and develop advanced mathematical and/or computational methods in order to formulate, solve and interpret problems.
3. To articulate the skills they have acquired throughout their studies with any new know-how needed for their individual professional development.
4. To identify and plan the task(s) to be completed at each stage of their project or traineeship.
5. To write a rigorous report describing the work they have accomplished.
6. To give a clear and precise presentation and public discussion of the final report.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Problemas/temas propostos pelas empresas parceiras ou por docentes de departamentos do ISEL, aprovados anualmente pela Comissão Coordenadora do Curso.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Problems/themes proposed by the partner companies or by professors of departments of ISEL, approved yearly by the Bachelor Degree Coordinating Commitee.

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

Todos os objetivos indicados (1 a 6) são concretizados através da realização de um estágio em ambiente profissional ou de um projeto científico de alto nível no âmbito das áreas científicas do ISEL.

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

Goals 1 through 6 are achieved by the conclusion of either a traineeship in a professional environment or a high-level scientific project in any of ISEL's areas of scientific expertise.

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

A orientação do estágio ou projeto é feita por um ou mais professores do ISEL, de acordo com o tema do mesmo. No caso do estágio, é ainda acompanhada por um ou mais supervisores da entidade parceira.
Ao logo do semestre, o estudante vai reunindo com o(s) seu(s) orientador(es) e supervisor(es) no caso dos estágios, apresentando o trabalho que vai desenvolvendo, segundo as diretrizes do(s) orientadores e supervisor(es), que definem os objetivos, indicam bibliografia e vão avaliando o desenvolvimento do trabalho.

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

Internship or project supervision is provided by one or more ISEL professors, depending on the topic. Internships are also supervised by one or more supervisors from the partner organization.
Throughout the semester, students meet with their advisor(s) and, in the case of internships, supervisor(s), to present their work, following the advisor(s) and supervisor(s)' guidelines. These supervisors define objectives, provide bibliography, and evaluate the work's progress.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação consiste na discussão pública do trabalho e na entrega de um relatório escrito e de um poster.
A discussão compreende uma apresentação oral, seguida de uma discussão com um júri composto pelos orientadores e um arguente nomeado pela CCLMATE.
A classificação final é obtida pela média aritmética entre a classificação do trabalho entregue e a classificação da discussão.

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation consists of a public discussion of the work and the delivery of a written report and a poster.
The discussion comprises an oral presentation, followed by a discussion with a jury composed of the supervisors and an arguer appointed by CCLMATE.
The final classification is obtained by the arithmetic average between the classification of the work delivered and the classification of the discussion.

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

O acompanhamento dos estudantes pelo(s) orientador(es) permitir-lhes-á atingir os objetivos de aprendizagem 1, 2, 3 e 4.
O método de avaliação baseado nas três componentes indicadas (relatório intercalar, relatório final e apresentação e discussão pública) assegura o cumprimento dos objetivos de aprendizagem 4, 5 e 6.

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

The guidance provided by the mentor(s) will allow the students to achieve learning goals 1,2,3 and 4.
The three-pronged evaluation method (interim report, final report and final presentation with public discussion) ensures the fulfillment of learning goals 4, 5 and 6

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

A bibliografia será definida individualmente pelos orientadores em função do tema escolhido no projeto final ou do ambiente profissional em que se insere o estágio.

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

The mentors will provide an individually tailored bibliography suited to the final project or professional environment of the traineeship.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Projeto (S2)

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Projeto (S2)

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Project (S2)

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

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

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):
Semestral 2ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):
Semiannual 2nd S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):
810.0

4.2.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - OT-100.0

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:
• Sandra Maria da Silva Figueiredo Aleixo - 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):
1. Desenvolver um trabalho individual em ambiente profissional ou de projeto final de licenciatura, de forma autónoma e criativa.
2. Capacidade de aplicar e desenvolver métodos matemáticos e/ou computacionais avançados na formulação, resolução e interpretação de problemas.
3. Articular as competências adquiridas ao longo do ciclo de estudos com os novos conhecimentos necessários nas áreas de desenvolvimento do trabalho individual.
4. Identificar e planificar a(s) tarefa(s) a completar em cada uma das etapas da realização do estágio ou do projeto.
5. Elaborar, com rigor, um relatório escrito sobre o trabalho desenvolvido.
6. Apresentar e discutir publicamente, com clareza e precisão, o relatório elaborado.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):
1. To work individually in a professional environment or complete the final project in an autonomous and creative fashion.
2. To apply and develop advanced mathematical and/or computational methods in order to formulate, solve and interpret problems.
3. To articulate the skills they have acquired throughout their studies with any new know-how needed for their individual professional development.
4. To identify and plan the task(s) to be completed at each stage of their project or traineeship.
5. To write a rigorous report describing the work they have accomplished.
6. To give a clear and precise presentation and public discussion of the final report.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Problemas/temas propostos pelas empresas parceiras ou por docentes de departamentos do ISEL, aprovados anualmente pela Comissão Coordenadora do Curso.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Problems/themes proposed by the partner companies or by professors of departments of ISEL, approved yearly by the Bachelor Degree Coordinating Committe.

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

Todos os objetivos indicados (1 a 6) são concretizados através da realização de um estágio em ambiente profissional ou de um projeto científico de alto nível no âmbito das áreas científicas do ISEL.

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

Goals 1 through 6 are achieved by the conclusion of either a traineeship in a professional environment or a high-level scientific project in any of ISEL's areas of scientific expertise.

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

A orientação do estágio ou projeto é feita por um ou mais professores do ISEL, de acordo com o tema do mesmo. No caso do estágio, é ainda acompanhada por um ou mais supervisores da entidade parceira.
Ao logo do semestre, o estudante vai reunindo com o(s) seu(s) orientador(es) e supervisor(es) no caso dos estágios, apresentando o trabalho que vai desenvolvendo, segundo as diretrizes do(s) orientadores e supervisor(es), que definem os objetivos, indicam bibliografia e vão avaliando o desenvolvimento do trabalho.

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

Internship or project supervision is provided by one or more ISEL professors, depending on the topic. Internships are also supervised by one or more supervisors from the partner organization.
Throughout the semester, students meet with their advisor(s) and, in the case of internships, supervisor(s), to present their work, following the advisor(s) and supervisor(s)' guidelines. These supervisors define objectives, provide bibliography, and evaluate the work's progress.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação consiste na discussão pública do trabalho e na entrega de um relatório escrito e de um poster.
A discussão compreende uma apresentação oral, seguida de uma discussão com um júri composto pelos orientadores e um arguente nomeado pela CCLMATE.
A classificação final é obtida pela média aritmética entre a classificação do trabalho entregue e a classificação da discussão.

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation consists of a public discussion of the work and the delivery of a written report and a poster.
The discussion comprises an oral presentation, followed by a discussion with a jury composed of the supervisors and an arguer appointed by CCLMATE.
The final classification is obtained by the arithmetic average between the classification of the work delivered and the classification of the discussion.

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

O acompanhamento dos estudantes pelo(s) orientador(es) permitir-lhes-á atingir os objetivos de aprendizagem 1, 2, 3 e 4.
O método de avaliação baseado nas três componentes indicadas (relatório intercalar, relatório final e apresentação e discussão pública) assegura o cumprimento dos objetivos de aprendizagem 4, 5 e 6.

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

The guidance provided by the mentor(s) will allow the students to achieve learning goals 1,2,3 and 4.
The three-pronged evaluation method (interim report, final report and final presentation with public discussion) ensures the fulfillment of learning goals 4, 5 and 6

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):
A bibliografia será definida individualmente pelos orientadores em função do tema escolhido no projeto final ou do ambiente profissional em que se insere o estágio.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):
The mentors will provide an individually tailored bibliography suited to the final project or professional environment of the traineeship.

4.2.17. Observações (PT):
[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):
[sem resposta]

Mapa III - Química Geral

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Química Geral

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
General Chemistry

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

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

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):
Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):
Semiannual 1st S

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

4.2.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - T-30.0; TP-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:
• Elisabete Clara Bastos do Amaral Alegria - 60.0h

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

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

A unidade curricular de Química Geral tem por objetivo fornecer aos alunos ferramentas que permitam compreender os princípios da teoria atómica e molecular e aplicá-los à constituição da matéria e aos fenómenos a ela inerentes. O aluno deverá entender as propriedades físicas e químicas das substâncias bem como a natureza das ligações conseguindo assim explicar as diferentes transformações da matéria. Pretende-se que os alunos apliquem o conhecimento na resolução de exercícios, estimulando o raciocínio e a capacidade de compreender e resolver problemas. Pretende-se, ainda, que o aluno seja capaz de aplicar os seus conhecimentos à prática, nomeadamente na execução de trabalhos laboratoriais.

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

The General Chemistry course aims to provide students with tools to understand the principles of atomic and molecular theory and apply them to the constitution of matter and to phenomena. The student should understand the physical and chemical properties of substances as well as the nature of bonds, thus being able to explain the different transformations of matter. It is intended that students apply knowledge in solving exercises, stimulating reasoning and the ability to understand and solve problems. It is also intended that the students become able to apply their knowledge to practice, namely in laboratory work.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1.Introdução ao modelo quântico; números quânticos, orbitais atómicas; propriedades periódicas dos elementos
2.Natureza da ligação química; ligação iónica; ligação covalente; eletronegatividade; estruturas de Lewis; híbridos de ressonância; teoria do enlace de valência; teoria das orbitais moleculares; forças intermoleculares; ligações de hidrogénio
3.Equilíbrio Químico: conceito, constantes de equilíbrio; Princípio de Le Châtelier
4.Reações ácido-base; força de ácidos e bases, produto iónico da água; pH; titulações ácido-base; titulação de aminoácidos e relevância biológica
5.Eletroquímica: reações de oxidação-redução; células galvânicas; potenciais padrão de redução; espontaneidade de reações redox; relação entre energia de Gibbs, potencial padrão, constante de equilíbrio
6.Química de coordenação: estereoquímica; regra dos 18 eletrões; teoria do campo cristalino, propriedades magnéticas; espetros eletrónicos; reatividade dos compostos de coordenação. Aplicações em biomédica

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Introduction to the quantum model; quantum numbers, atomic orbitals; periodic properties of the elements
2. Nature of the chemical bond; ionic bond; covalent bond; electronegativity; Lewis structures; resonance hybrids; valence bond theory; molecular orbital theory; intermolecular forces; hydrogen bonds
3. Chemical equilibrium: concept, equilibrium constants; Le Châtelier's principle
4. Acid-base reactions; strength of acids and bases, ionic product of water; pH; acid-base titrations; amino acid titration and biological relevance
5. Electrochemistry: oxidation-reduction reactions; galvanic cells; standard reduction potentials; spontaneity of redox reactions; relationship between Gibbs energy, standard potential, equilibrium constant
6. Coordination chemistry: stereochemistry; 18-electron rule; crystal field theory, magnetic properties; electronic spectra; reactivity of coordination compounds. Biomedical applications

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

Os conteúdos programáticos da unidade curricular Química Geral foram cuidadosamente selecionados para desenvolver de forma coerente os objetivos de aprendizagem. A introdução ao modelo quântico do átomo, números quânticos e orbitais (conteúdos 1 e 2) fornece a base teórica necessária para compreender a constituição da matéria e as ligações químicas. O estudo do equilíbrio químico, reações ácido-base e redox (conteúdos 3-5) permite que os alunos apliquem conceitos em problemas práticos, reforçando a análise crítica e a resolução de problemas. A química de coordenação (conteúdo 6) oferece conhecimentos essenciais sobre estereoquímica, teoria do campo cristalino e propriedades espectrais, integrando a compreensão teórica com aplicações práticas. As aulas práticas consolidam os conceitos teóricos e desenvolvem competências experimentais, incluindo execução de protocolos, análise de resultados e trabalho em equipa.

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

The program content of the General Chemistry course has been carefully selected to coherently develop the learning objectives. Introduction to the quantum model of the atom, quantum numbers, and orbitals (contents 1 and 2) provides the theoretical foundation necessary to understand the constitution of matter and chemical bonds. The study of chemical equilibrium, acid-base, and redox reactions (contents 3–5) allows students to apply concepts to practical problems, reinforcing critical analysis and problem-solving skills. Coordination chemistry (content 6) provides essential knowledge on stereochemistry,crystal field theory, and spectral properties, integrating theoretical understanding with practical applications. Laboratory classes consolidate theoretical concepts and develop experimental skills, including protocol execution, data analysis, and teamwork.

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

A UC inclui aulas teóricas lecionadas através da apresentação de slides (MOODLE), aulas teórico-práticas com resolução de exercícios de aplicação e aulas práticas consistem na realização de 5 sessões laboratoriais.

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

The course includes theorical classes using slides (Moodle), theoretical-practical classes based on exercises resolution and 5 laboratory practical (LP) sessions.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação de conhecimentos é efetuada por avaliação distribuída com exame final. A avaliação distribuída compreende a realização de dois testes escritos (TE), com classificação mínima de 8,00 valores e média >= 9,50 v. Os estudantes ficam dispensados do exame final (EF), caso obtenham avaliação positiva na avaliação distribuída. As sessões de PL são de presença obrigatória e a sua classificação resulta da média ponderada das componentes mini-testes (20%), desempenho (35%) e relatório/discussão (45%), cada uma com classificação mínima de 9,50 v. A classificação mínima do EF é 9,50 v. Para aprovação, a classificação final mínima (CF) é 9,50 valores e é obtida por CF = 0,75 × (TE ou EF) + 0,25 × PL. A avaliação de conhecimentos não contempla a realização de exames parciais.

4.2.14. Avaliação (EN):

Knowledge assessment is carried out through distributed assessment with a final exam. Distributed assessment comprises two written assessment tests (WT), with minimum classification of 8.00 values and minimum simple average >= 9.50 values. Students are exempted from the final exam (FE) if they have obtained a positive evaluation in the distributed assessment. The LP sessions are mandatory and their grade results from the weighted average of the quizzes (20%), performance (35%) and report/discussion (45%), with a minimum classification of 9.50 values. The minimum FE classification is 9.50 values. To obtain approval, the minimum final classification (FC) is 9.50 values and is obtained by FC = 0.75 × (WT or FE) + 0.25 × LP. 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):

Os conceitos fundamentais apresentados e discutidos nas aulas teóricas são aplicados e consolidados nas aulas teórico-práticas através da resolução de exercícios. Os conceitos com aplicação prática experimental são adicionalmente consolidados através da realização de trabalhos práticos de laboratório. Os objetivos de aprendizagem 1-6 são avaliados individualmente através da realização de dois testes escritos, realizados durante o semestre, permitindo monitorizar a progressão de aprendizagem do aluno. A componente laboratorial será avaliada através do desempenho laboratorial e elaboração de um relatório (em grupo) para um dos trabalhos experimentais realizados em laboratório.

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 and discussed in the theoretical classes are applied and consolidated in the practical classes through the resolution of exercises. The concepts with experimental practical application are additionally consolidated through practical laboratorial classes performed during the semester, allowing the monitoring of the learning progress of the student. The laboratory component will be assessed by laboratory performance and the elaboration of a report (teamwork) for one of the experimental works performed in the laboratory.

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

1. Chang, R., K. Goldsby, A., Chemistry, McGraw-Hill, 12th ed., 2016.
2. Romão Dias, A. Ligação Química, IST Press, 2007.
3. Housecroft, C.E.; Sharpe, A.G., Inorganic Chemistry, Prentice Hall, 2nd ed., 2005.
4. Shriver, D.F.; Atkins, P. W.; Logford, C. H. Inorganic Chemistry, 2nd ed., Oxford University Press, 1994.
5. Pombeiro, A.J.L. Técnicas e operações unitárias em química laboratorial, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1980.

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

1. Chang, R., K. Goldsby, A., Chemistry, McGraw-Hill, 12th ed., 2016.
2. Romão Dias, A. Ligação Química, IST Press, 2007.
3. Housecroft, C.E.; Sharpe, A.G., Inorganic Chemistry, Prentice Hall, 2nd ed., 2005.
4. Shriver, D.F.; Atkins, P. W.; Logford, C. H. Inorganic Chemistry, 2nd ed., Oxford University Press, 1994.
5. Pombeiro, A.J.L. Técnicas e operações unitárias em química laboratorial, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1980.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Séries Temporais

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Séries Temporais

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Time Series

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

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

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):
Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):
Semiannual 1st S

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

4.2.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - 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:
• Paula Cristina Pires Simões - 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 aprovação na unidade curricular, o estudante deverá possuir a capacidade de:
OA1: Utilizar os principais conceitos estatísticos para análise de séries temporais.
OA2: Aplicar modelos estocásticos de séries temporais.
OA3: Avaliar comparativamente modelos alternativos para séries temporais.
OA4: Aplicar os modelos estocásticos para previsão.
AO5: Utilizar um software estatístico para o estudo estatístico descritivo e inferencial de séries temporais.

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 being approved in the course, the student should have the ability to:
LO1: Analyse time series using the main statistic concepts.
LO2: Apply stochastic models for time series.
LO3: Evaluate and compare alternative time series models.
LO4: Forecast with stochastic models.
LO5: Use statistical software for descriptive and inferential statistical analysis of time series.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

CP1: Introdução: Definição de serie temporal. Conceitos elementares no estudo de uma serie temporal.
CP2: Processos estocásticos estacionários: Definições, Valor Médio, Funções de autocovariância, autocorrelação e autocorrelação parcial. Estimação.
CP3: Modelação de Processos Lineares Estacionários: Processos Lineares. Processos Autoregressivos de ordem p, AR(p), Processos de Médias Móveis de ordem q, MA(q), Processos Autoregressivos de Médias Móveis, ARMA(p,q)
CP4: Modelação de Processos Lineares Não Estacionários: Processos Não estacionários na Média, Processos não estacionários na Variância, Processos integrados autoregressivos de Médias Móveis, ARIMA(p,d,q), Processos sazonais integrados autoregressivos de Médias Móveis, SARIMA(p,d,q).
CP5: Modelação de series temporais: Identificação do Modelo, Estimação dos parâmetros em modelos lineares, Avaliação da qualidade do ajustamento e seleção de modelos.
CP6: Previsão de series temporais.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

CP1: Introduction: Definition of time series. Basic concepts in the study of time series.
CP2: Stationary stochastic processes: Definitions, mean value, autocovariance, autocorrelation and partial autocorrelation functions. Estimation.
CP3: Modelling of Stationary Linear Processes: Linear Processes. Autoregressive Processes of order p, AR(p), Moving Average Processes of order q, MA(q), Autoregressive Moving Average Processes, ARMA(p,q).
CP4: Modelling Non-Stationary Linear Processes: Non-stationary Processes in the Mean, Non-stationary Processes in the Variance, Integrated Autoregressive Moving Average Processes, ARIMA(p,d,q), Integrated Seasonal Autoregressive Moving Average Processes, SARIMA(p,d,q).
CP5: Time Series Modelling: Model Identification, Parameter Estimation in Linear Models, Evaluation of Fit Quality and Model Selection.
CP6: Time Series Forecasting.

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

O conteúdo da unidade curricular está alinhado com os objetivos de aprendizagem especificados, garantindo uma compreensão abrangente e a aplicação prática das Séries Temporais, considerando que:
• Os conteúdos programáticos CP1, CP2 pretendem concretizar o objetivo OA1;
• Os conteúdos programáticos CP3, CP4 e CP5 pretendem concretizar os objetivos OA2 e OA3;
• O conteúdo programático CP6 pretende concretizar objetivo OA4.
• O objetivo OA5 é transversal a todos os pontos dos conteúdos programáticos.

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

The content of the course unit is aligned with the specified learning objectives, ensuring a comprehensive understanding and practical application of Time Series, considering that:
• The syllabus contents CP1 and CP2 aim to achieve objective OA1;
• The syllabus contents CP3, CP4 and CP5 aim to achieve objectives OA2 and OA3;
• The syllabus content CP6 aims to achieve objective OA4.
• Objective OA5 is transversal to all points of the syllabus contents.

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

M1: Expositivas para apresentação dos conteúdos teóricos de referência;
M2: Participativas, com análise e resolução de exercícios de aplicação, individualmente ou em grupo, nos quais é dado especial ênfase a problemas aplicados com implementação computacional.
M3: Ativas, com realização de trabalhos de grupo e apresentação de artigo científico ou caso prático;
M4: Experimentais, em laboratório, com desenvolvimento e resolução de casos de estudo com implementação computacional usando um software estatístico.
M5. Auto-estudo, relacionado com o trabalho autónomo do estudante, incluindo leituras prévias, preparação e apresentação de tópicos do conteúdo programático, de acordo com o planeamento das aulas complementado com a bibliografia indicada e resolução autónoma de exercícios/problemas disponibilizados.

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

M1: Lectures for presenting theoretical reference content;
M2: Participatory, with analysis and resolution of application exercises, individually or in groups, with special emphasis on applied problems with computational implementation.
M3: Active, with group work and presentation of scientific articles or practical cases;
M4: Experimental, in the laboratory, with the development and resolution of case studies with computational implementation using statistical software.
M5. Self-study, related to the student's independent work, including prior reading, preparation and presentation of topics from the syllabus, in accordance with the lesson plan, supplemented with the recommended bibliography and independent resolution of available exercises/problems.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação é distribuída com exame final, com 2 partes, uma teórica e outra prática. A parte teórica é constituída por 2 testes, cada um com nota mínima de 8.00 valores e média de 9.50 valores, ou um exame com nota mínima de 9.50 valores. O exame é constituído por uma prova escrita e por uma prova oral. Os estudantes com nota superior a 8.00 valores na prova escrita têm acesso à prova oral. A nota do exame é a nota da prova oral ou, caso o estudante seja dispensado desta e não a queira realizar, é a nota da prova escrita. O 2º teste é realizado na data do exame de época normal não há exames parciais. A parte prática é constituída por um trabalho de grupo pedagogicamente fundamental com nota mínima de 9.50 valores, com apresentação e discussão obrigatória para todos os membros do grupo.
A nota final do estudante, NF, é obtida pela fórmula NF=0,7NT+0,3NP, onde NT é a nota da parte teórica e NP a nota da parte prática.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment is distributed with a final exam, consisting of two parts, one theoretical and one practical. The theoretical part consists of two tests, each with a minimum grade of 8.00 and an average of 9.50, or an exam with a minimum grade of 9.50. The exam consists of a written test and an oral test. Students with a grade higher than 8.00 in the written test are eligible for the oral test. The exam grade is the grade for the oral test or, if the student is exempt from this and does not wish to take it, the grade for the written test. The second test is held on the date of the normal exam period; there are no partial exams. The practical part consists of a pedagogically fundamental group project with a minimum grade of 9.50, with mandatory presentation and discussion for all group members.
The final grade is NF=0.7NT+0.3NP, where NT is the grade for the theoretical part and NP the grade for the practical part.

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

As metodologias de ensino-aprendizagem propostas são coerentes e adequadas para atingir os objetivos de aprendizagem (OA) da unidade curricular. As metodologias expositivas (M1) abordam os OA1, OA2, OA3 e OA4, permitindo a apresentação e compreensão dos conceitos teóricos fundamentais das séries temporais. As metodologias participativas (M2) também abrangem os OA1, OA2, OA3 e OA4, facilitando a aplicação prática dos conceitos através da análise e resolução de exercícios. As metodologias ativas (M3) e experimentais (M4) estão alinhadas com os OA2, OA4 e OA5, proporcionando aos estudantes a oportunidade de desenvolver competências práticas através de trabalhos de grupo, apresentação de casos práticos e exploração de modelos em laboratório. Finalmente, o auto-estudo (M5) está relacionado com os OA1, OA2, OA3 e OA4 incentivando o trabalho autónomo dos estudantes para reforçar a compreensão e aplicação dos conhecimentos adquiridos. Assim, estas metodologias garantem uma abordagem abrangente e integrada para alcançar os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. Os métodos de avaliação permitem averiguar se o estudante adquiriu conhecimentos suficientes para atingir os objetivos propostos na unidade curricular.

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

The proposed teaching-learning methodologies are consistent and appropriate for achieving the learning objectives (LO) of the course unit. The expository methodologies (M1) address LO1, LO2, LO3, and LO4, allowing for the presentation and understanding of the fundamental theoretical concepts of time series. The participatory methodologies (M2) also cover LO1, LO2, LO3 and LO4, facilitating the practical application of concepts through analysis and problem-solving exercises. Active (M3) and experimental (M4) methodologies are aligned with LO2, LO4 and LO5, providing students with the opportunity to develop practical skills through group work, presentation of practical cases and exploration of models in the laboratory. Finally, self-study (M5) is related to LO1, LO2, LO3 and LO4, encouraging students to work independently to reinforce their understanding and application of the knowledge acquired. Thus, these methodologies ensure a comprehensive and integrated approach to achieving the learning objectives of the course unit. The evaluation methods allow to verify if the student has acquired enough knowledge to reach the objectives proposed in the curricular unit.

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

1. Bowerman, B.; O?Connel, R., Forecasting and Time Series, Duxbury Press (1993).
2. Box, G. E., Jenkins, G. M., Reinsel, G. C., & Ljung, G. M. Time series analysis: forecasting and control. John Wiley & Sons (2015).
3. Cryer, J., Chan, K., Time Series Analysis with Applications in R, Springer (2008).
4. Gonçalves, E., Lopes, N., Séries Temporais - Modelações Lineares e Não Lineares, 2ª edição. Edições SPE (2008);
5. Hyndman, R., and George A.. Forecasting: principles and practice. OTexts, 3rd edition, (2021).
6. Murteira, B., Müller, D., Turkman, K., Análise de Sucessões Cronológicas, McGraw Hill (1993).
7. Shumway, R. e Stoffer, D. Time Series Analysis and Its Applications - With R Examples. 4rd. Edition. Springer Texts in Statistics. (2017)
8. Tsay, R., Multivariate Time Series Analysis: With R and Financial Applications. Wiley, Hoboken.(2013).
9. Wei, W., Time Series Analysis Univariate and Multivariate Methods, Pearson (2006).

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

1. Bowerman, B.; O?Connel, R., Forecasting and Time Series, Duxbury Press (1993).
2. Box, G. E., Jenkins, G. M., Reinsel, G. C., & Ljung, G. M. Time series analysis: forecasting and control. John Wiley & Sons (2015).
3. Cryer, J., Chan, K., Time Series Analysis with Applications in R, Springer (2008).
4. Gonçalves, E., Lopes, N., Séries Temporais - Modelações Lineares e Não Lineares, 2ª edição. Edições SPE (2008);
5. Hyndman, R., and George A.. Forecasting: principles and practice. OTexts, 3rd edition, (2021).
6. Murteira, B., Müller, D., Turkman, K., Análise de Sucessões Cronológicas, McGraw Hill (1993).
7. Shumway, R. e Stoffer, D. Time Series Analysis and Its Applications - With R Examples. 4rd. Edition. Springer Texts in Statistics. (2017)
8. Tsay, R., Multivariate Time Series Analysis: With R and Financial Applications. Wiley, Hoboken.(2013).
9. Wei, W., Time Series Analysis Univariate and Multivariate Methods, Pearson (2006).

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Temas de Matemática (S1)

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Temas de Matemática (S1)

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Mathematics Themes (S1)

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

Livre

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

Free

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

Semestral 1ºS

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

Semiannual 1st S

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - TP-0.0; OT-20.0

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 Leonel Linhares da Rocha - 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):
Os estudantes que terminam com sucesso esta UC deverão ser capazes de:
1. Pesquisar e selecionar a bibliografia relevante para um tema.
2. Estudar autonomamente a bibliografia selecionada.
3. Organizar e integrar informação recolhida de várias fontes.
4. Organizar o seu trabalho em termos de tempo.
5. Redigir um relatório sobre o trabalho desenvolvido.
6. Apresentar uma comunicação oral sobre o tema.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):
Students who complete this course should be able to
:1. Research and select the bibliography relevant to the subject.
2. Study the selected bibliography with independence.
3. Organize and integrate information from several sources.
4. Organize hers/his work timewise.
5. Write a report on the subject.
6. Give an oral presentation on the subject.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):
Tema aprovado pelo docente responsável, tendo em conta os interesses do estudante e eventuais lacunas nasua formação.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):
Subject approved by the responsible teacher, given the student's interests and possible shortcomings inhers/his curriculum.

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

Os objetivos da unidade curricular são cumpridos através do estudo desenvolvido pelo estudante.

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

The objectives of the curricular unit are fulfilled through the study carried out by the student.

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

No decorrer do estudo desenvolvido durante o semestre, o estudante é supervisionado por um professoraprovado pelo docente responsável. Este professor tem como função orientar o estudante no processo deinvestigação do tema, escrita do relatório e na preparação da apresentação.

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

The study conducted by the student is supervised by a teacher approved by the responsible teacher. Therole of this supervisor is to help the student during hers/his research into the subject, writing the reportand in preparing for the presentation.

4.2.14. Avaliação (PT):
Avaliação distribuída sem exame final, incluindo a realização de um projeto ou trabalho global sobre asatividades desenvolvidas e uma prova oral. A avaliação é feita por um júri composto por 3 professoresindicados pelo docente responsável, sendo que um deles é obrigatoriamente o orientador do estudante. Aclassificação final é calculada em função do projeto ou trabalho global apresentado (50%) e daapresentação oral feita pelo estudante (50%). Para obter aprovação, o estudante deverá obter uma classificaçãomínima de 9.50 valores.

4.2.14. Avaliação (EN):
Distributed assessment without a final exam, including the realization of a project or global work on the activities developed and an oral exam. The evaluation is carried out by a jury composed of 3 teachers appointed by the responsible professor, one of whom must be the student's advisor. The final classification is calculated according to the report presented (50%) and the oral presentation made by the student (50%). To obtain approval, the student must obtain a minimum classification of 9.50 points.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):
O acompanhamento do estudante pelo orientador permitir-lhe-á atingir os objetivos de aprendizagem 1, 2, 3 e 4. O método de avaliação assegura o cumprimento dos objetivos de aprendizagem 5 e 6.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):
The student's monitoring by the supervisor will allow them to achieve learning objectives 1, 2, 3 and 4.The assessment method ensures the fulfillment of learning objectives 5 and 6.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):
A bibliografia será definida pelo orientador.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):
The bibliography is defined by the supervisor.

4.2.17. Observações (PT):
[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):
[sem resposta]

Mapa III - Temas de Matemática (S2)

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Temas de Matemática (S2)

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Mathematics Themes (S2)

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

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

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):
Semestral 2ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):
Semiannual 2nd S

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

4.2.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - OT-20.0

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 Leonel Linhares da Rocha - 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):
Os estudantes que terminam com sucesso esta UC deverão ser capazes de:
1. Pesquisar e selecionar a bibliografia relevante para um tema.
2. Estudar autonomamente a bibliografia selecionada.´
3. Organizar e integrar informação recolhida de várias fontes.
4. Organizar o seu trabalho em termos de tempo.
5. Redigir um relatório sobre o trabalho desenvolvido.6. Apresentar uma comunicação oral sobre o tema.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):
Students who complete this course should be able to:
1. Research and select the bibliography relevant to the subject.
2. Study the selected bibliography with independence.
3. Organize and integrate information from several sources.
4. Organize hers/his work timewise.
5. Write a report on the subject.
6. Give an oral presentation on the subject.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):
Tema aprovado pelo docente responsável, tendo em conta os interesses do Estudante e eventuais lacunas nasua formação.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):
Subject approved by the responsible teacher, given the student's interests and possible shortcomings inhers/his curriculum.

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

Os objetivos da unidade curricular são cumpridos através do estudo desenvolvido pelo estudante.

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

The objectives of the curricular unit are fulfilled through the study carried out by the student.

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

No decorrer do estudo desenvolvido durante o semestre, o estudante é supervisionado por um professoraprovado pelo docente responsável. Este professor tem como função orientar o estudante no processo deinvestigação do tema, escrita do relatório e na preparação da apresentação.

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

The study conducted by the student is supervised by a teacher approved by the responsible teacher. Therole of this supervisor is to help the student during hers/his research into the subject, writing the reportand in preparing for the presentation.

4.2.14. Avaliação (PT):
Avaliação distribuída sem exame final, incluindo a realização de um projeto ou trabalho global sobre asatividades desenvolvidas e uma prova oral. A avaliação é feita por um júri composto por 3 professoresindicados pelo docente responsável, sendo que um deles é obrigatoriamente o orientador do estudante. Aclassificação final é calculada em função do projeto ou trabalho global apresentado (50%) e daapresentação oral feita pelo aluno (50%). Para obter aprovação, o aluno deverá obter uma classificaçãomínima de 9.50 valores.

4.2.14. Avaliação (EN):
Distributed assessment without a final exam, including the realization of a project or global work on theactivities developed and an oral exam. The evaluation is carried out by a jury composed of 3 teachers appointed by the responsible professor, one of whom must be the student's advisor. The final classification is calculated according to the report presented (50%) and the oral presentation made by the student (50%). To obtain approval, the student must obtain a minimum classification of 9.50 points.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):
O acompanhamento do estudante pelo orientador permitir-lhe-á atingir os objetivos de aprendizagem 1, 2, 3 e 4. O método de avaliação assegura o cumprimento dos objetivos de aprendizagem 5 e 6.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):
The student's monitoring by the supervisor will allow them to achieve learning objectives 1, 2, 3 and 4.The assessment method ensures the fulfillment of learning objectives 5 and 6.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):
A bibliografia será definida pelo orientador.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):
The bibliography is defined by the supervisor.

4.2.17. Observações (PT):
[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):
[sem resposta]

4.3. Unidades Curriculares (opções)

Mapa IV - Opções 2a/2s

4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):
Opções 2a/2s

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):
Options 2y/2s

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

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

4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):
Semestral 2ºS

4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):
Semiannual 2nd S

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

4.3.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - T-15.0; TP-30.0; PL-0.0

4.3.6. % Horas de contacto a distância:
0.00%

4.3.7. Créditos ECTS:
6.0

4.3.8. Unidades Curriculares filhas:
- *Comunicação e Inovação em Engenharia - 6.0 ECTS*
- *Comunicação e Sociedade - 6.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):
Unidade curricular optativa escolhida do elenco fixado anualmente pelo conselho técnico?científico

4.3.9. Observações (EN):
Optional curricular unit chosen from the list established annually by the technical-scientific council

Mapa IV - Opções 3a/1s

4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):
Opções 3a/1s

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):
Options 3y/1s

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

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

4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):
Semestral 1ºS

4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):
Semiannual 1st S

4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):
810.0

4.3.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - T-30.0; TP-30.0

4.3.6. % Horas de contacto a distância:
0.00%

4.3.7. Créditos ECTS:
30.0

4.3.8. Unidades Curriculares filhas:
- *Aprendizagem Automática - 6.0 ECTS*
- *Estatística Bayesiana - 6.0 ECTS*
- *Física Estatística - 6.0 ECTS*
- *Química Geral - 6.0 ECTS*
- *Temas de Matemática (S1) - 6.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):
Unidade curricular optativa escolhida do elenco fixado anualmente pelo conselho técnico-científico

4.3.9. Observações (EN):
Optional curricular unit chosen from the list established annually by the technical-scientific council

Mapa IV - Opções 3a/1s/an

4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):
Opções 3a/1s/an

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):
Options 3y/1s/an

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

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

4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):
Semestral 1ºS

4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):
Semiannual 1st S

4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):
486.0

4.3.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - T-30.0; TP-30.0

4.3.6. % Horas de contacto a distância:
0.00%

4.3.7. Créditos ECTS:
18.0

4.3.8. Unidades Curriculares filhas:
- *Aprendizagem Automática - 6.0 ECTS*
- *Estatística Bayesiana - 6.0 ECTS*
- *Temas de Matemática (S1) - 6.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):
Unidade curricular optativa escolhida do elenco fixado anualmente pelo conselho técnico-científico

4.3.9. Observações (EN):
Optional curricular unit chosen from the list established annually by the technical-scientific council

Mapa IV - Opções 3a/2s

4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):
Opções 3a/2s

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):
Options 3Y/2s

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

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

4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):
Semestral 2ºS

4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):
Semiannual 2nd S

4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):
810.0

4.3.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - T-30.0; TP-15.0

4.3.6. % Horas de contacto a distância:
0.00%

4.3.7. Créditos ECTS:
30.0

4.3.8. Unidades Curriculares filhas:
- *Complementos de Investigação Operacional - 6.0 ECTS*
- *Fontes de Energia Renovável - 6.0 ECTS*
- *Inteligência Artificial - 6.0 ECTS*
- *Introdução à Física da Terra e do Espaço - 6.0 ECTS*
- *Temas de Matemática (S2) - 6.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):
Unidade curricular optativa escolhida do elenco fixado anualmente pelo conselho técnico?científico

4.3.9. Observações (EN):
Optional curricular unit chosen from the list established annually by the technical-scientific council

Mapa IV - Opções 3a/2s/an

4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):
Opções 3a/2s/an

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):
Options 3y/2s/an

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

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

4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):
Semestral 2ºS

4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):
Semiannual 2nd S

4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):
324.0

4.3.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - T-30.0; TP-15.0

4.3.6. % Horas de contacto a distância:
0.00%

4.3.7. Créditos ECTS:
12.0

4.3.8. Unidades Curriculares filhas:
- *Complementos de Investigação Operacional - 6.0 ECTS*
- *Inteligência Artificial - 6.0 ECTS*
- *Temas de Matemática (S2) - 6.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):
Unidade curricular optativa escolhida do elenco fixado anualmente pelo conselho técnico-científico

4.3.9. Observações (EN):
Optional curricular unit chosen from the list established annually by the technical-scientific council

Mapa IV - Opções TFL (A - S1)

4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):
Opções TFL (A - S1)

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):
Options TFL (A - S1)

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

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

4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):
Semestral 1ºS

4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):
Semiannual 1st S

4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):
324.0

4.3.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - OT-40.0

4.3.6. % Horas de contacto a distância:
0.00%

4.3.7. Créditos ECTS:
12.0

4.3.8. Unidades Curriculares filhas:
• Estágio (A - S1) - 12.0 ECTS
• Projeto (A - S1) - 12.0 ECTS

4.3.9. Observações (PT):
[sem resposta]

4.3.9. Observações (EN):
[sem resposta]

Mapa IV - Opções TFL (A - S2)

4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):
Opções TFL (A - S2)

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):
Options TFL (A - S2)

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

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

4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):
Semestral 2ºS

4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):
Semiannual 2nd S

4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):
486.0

4.3.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - OT-60.0

4.3.6. % Horas de contacto a distância:
0.00%

4.3.7. Créditos ECTS:
18.0

4.3.8. Unidades Curriculares filhas:
• Estágio (A - S2) - 18.0 ECTS
• Projeto (A - S2) - 18.0 ECTS

4.3.9. Observações (PT):
[sem resposta]

4.3.9. Observações (EN):
[sem resposta]

Mapa IV - Opções TFL (S1)

4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):
Opções TFL (S1)

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):
Options TFL (S1)

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

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

4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):
Semestral 1ºS

4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):
Semiannual 1st S

4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):
810.0

4.3.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - OT-100.0

4.3.6. % Horas de contacto a distância:
0.00%

4.3.7. Créditos ECTS:
30.0

4.3.8. Unidades Curriculares filhas:
- *Estágio (S1) - 30.0 ECTS*
- *Projeto (S1) - 30.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):
[sem resposta]

4.3.9. Observações (EN):
[sem resposta]

Mapa IV - Opções TFL (S2)

4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):
Opções TFL (S2)

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):
Options TFL (S2)

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

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

4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):
Semestral 2ºS

4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):
Semiannual 2nd S

4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):
810.0

4.3.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - OT-100.0

4.3.6. % Horas de contacto a distância:
0.00%

4.3.7. Créditos ECTS:
30.0

4.3.8. Unidades Curriculares filhas:
- *Estágio (S2) - 30.0 ECTS*
- *Projeto (S2) - 30.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):
[sem resposta]

4.3.9. Observações (EN):
[sem resposta]

4.4. Plano de Estudos

Mapa V - Modalidade A - 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):
Modalidade A

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):
Modality A

4.4.2. Ano curricular:
1

4.4.3. Plano de Estudos

Unidade Curricular	Área Científica	Duração	Horas Trabalho	Horas Contacto	% HC a distância	Tipo	Opcional	ECTS
Álgebra	MAT	Semestral 1ºS	162.0	P: T-45.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0

Análise	MAT	Semestral 1ºS	162.0	P: T-45.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Investigação Operacional	MAT	Semestral 1ºS	162.0	P: T-30.0; TP-15.0	0.00%		Não	6.0
Matemática Discreta	MAT	Semestral 1ºS	162.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Programação	INF	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Análise Vetorial	MAT	Semestral 2ºS	162.0	P: T-45.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Estatística	MAT	Semestral 2ºS	162.0	P: T-45.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Geometria	MAT	Semestral 2ºS	162.0	P: T-30.0; TP-15.0	0.00%		Não	6.0
Introdução à Análise Numérica	MAT	Semestral 2ºS	162.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Programação Orientada por Objetos	INF	Semestral 2ºS	162.0	P: PL-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
Física	FIS	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-30.0; T-0.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Métodos para Equações Diferenciais Ordinárias	MAT	Semestral 1ºS	162.0	P: T-45.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Modelos Estatísticos	MAT	Semestral 1ºS	162.0	P: T-45.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Otimização	MAT	Semestral 1ºS	162.0	P: T-30.0; TP-15.0	0.00%		Não	6.0
Séries Temporais	MAT	Semestral 1ºS	162.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Análise de Fourier e Equações Diferenciais Parciais	MAT	Semestral 2ºS	162.0	P: T-45.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Estatística Multivariada	MAT	Semestral 2ºS	162.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Gestão e Avaliação de Projetos	CT	Semestral 2ºS	162.0	P: T-20.0; TP-40.0	0.00%		Não	6.0
Modelação	MAT	Semestral 2ºS	162.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Opções 2a/2s	CT	Semestral 2ºS	162.0	P: PL-0.0; T-15.0; TP-30.0	0.00%	UC de Opção	Não	6.0
Total: 10								

4.4.2. Ano curricular:

3

4.4.3. Plano de Estudos

Unidade Curricular	Área Científica	Duração	Horas Trabalho	Horas Contacto	% HC a distância	Tipo	Opcional	ECTS
Opções 3a/1s/an	Livre	Semestral 1ºS	486.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%	UC de Opção	Não	18.0
Opções TFL (A - S1)	MAT	Semestral 1ºS	324.0	P: OT-40.0	0.00%	UC de Opção	Não	12.0
Opções 3a/2s/an	Livre	Semestral 2ºS	324.0	P: T-30.0; TP-15.0	0.00%	UC de Opção	Não	12.0
Opções TFL (A - S2)	MAT	Semestral 2ºS	486.0	P: OT-60.0	0.00%	UC de Opção	Não	18.0
Total: 4								

Mapa V - Modalidade S1 - 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):
Modalidade S1

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):
Modality S1

4.4.2. Ano curricular:

1

4.4.3. Plano de Estudos

Unidade Curricular	Área Científica	Duração	Horas Trabalho	Horas Contacto	% HC a distância	Tipo	Opcional	ECTS
Álgebra	MAT	Semestral 1ºS	162.0	P: T-45.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Análise	MAT	Semestral 1ºS	162.0	P: T-45.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Investigação Operacional	MAT	Semestral 1ºS	162.0	P: T-30.0; TP-15.0	0.00%		Não	6.0
Matemática Discreta	MAT	Semestral 1ºS	162.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Programação	INF	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Análise Vetorial	MAT	Semestral 2ºS	162.0	P: T-45.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Estatística	MAT	Semestral 2ºS	162.0	P: T-45.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Geometria	MAT	Semestral 2ºS	162.0	P: T-30.0; TP-15.0	0.00%		Não	6.0
Introdução à Análise Numérica	MAT	Semestral 2ºS	162.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0

Programação Orientada por Objetos	INF	Semestral 2ºS	162.0	P: PL-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
Física	FIS	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-30.0; T-0.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Métodos para Equações Diferenciais Ordinárias	MAT	Semestral 1ºS	162.0	P: T-45.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Modelos Estatísticos	MAT	Semestral 1ºS	162.0	P: T-45.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Otimização	MAT	Semestral 1ºS	162.0	P: T-30.0; TP-15.0	0.00%		Não	6.0
Séries Temporais	MAT	Semestral 1ºS	162.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Análise de Fourier e Equações Diferenciais Parciais	MAT	Semestral 2ºS	162.0	P: T-45.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Estatística Multivariada	MAT	Semestral 2ºS	162.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Gestão e Avaliação de Projetos	CT	Semestral 2ºS	162.0	P: T-20.0; TP-40.0	0.00%		Não	6.0
Modelação	MAT	Semestral 2ºS	162.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Opções 2a/2s	CT	Semestral 2ºS	162.0	P: PL-0.0; T-15.0; TP-30.0	0.00%	UC de Opção	Não	6.0
Total: 10								

4.4.2. Ano curricular:

3

4.4.3. Plano de Estudos

Unidade Curricular	Área Científica	Duração	Horas Trabalho	Horas Contacto	% HC a distância	Tipo	Opcional	ECTS
Opções TFL (S1)	MAT	Semestral 1ºS	810.0	P: OT-100.0	0.00%	UC de Opção	Não	30.0
Opções 3a/2s	Livre	Semestral 2ºS	810.0	P: T-30.0; TP-15.0	0.00%	UC de Opção	Não	30.0
Total: 2								

Mapa V - Modalidade S2 - 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):
Modalidade S2

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):
Modality S2

4.4.2. Ano curricular:

1

4.4.3. Plano de Estudos

Unidade Curricular	Área Científica	Duração	Horas Trabalho	Horas Contacto	% HC a distância	Tipo	Opcional	ECTS
Álgebra	MAT	Semestral 1ºS	162.0	P: T-45.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Análise	MAT	Semestral 1ºS	162.0	P: T-45.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Investigação Operacional	MAT	Semestral 1ºS	162.0	P: T-30.0; TP-15.0	0.00%		Não	6.0
Matemática Discreta	MAT	Semestral 1ºS	162.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Programação	INF	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Análise Vetorial	MAT	Semestral 2ºS	162.0	P: T-45.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Estatística	MAT	Semestral 2ºS	162.0	P: T-45.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Geometria	MAT	Semestral 2ºS	162.0	P: T-30.0; TP-15.0	0.00%		Não	6.0
Introdução à Análise Numérica	MAT	Semestral 2ºS	162.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Programação Orientada por Objetos	INF	Semestral 2ºS	162.0	P: PL-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
Física	FIS	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-30.0; T-0.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Métodos para Equações Diferenciais Ordinárias	MAT	Semestral 1ºS	162.0	P: T-45.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Modelos Estatísticos	MAT	Semestral 1ºS	162.0	P: T-45.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0

Otimização	MAT	Semestral 1ºS	162.0	P: T-30.0; TP-15.0	0.00%		Não	6.0
Séries Temporais	MAT	Semestral 1ºS	162.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Análise de Fourier e Equações Diferenciais Parciais	MAT	Semestral 2ºS	162.0	P: T-45.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Estatística Multivariada	MAT	Semestral 2ºS	162.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Gestão e Avaliação de Projetos	CT	Semestral 2ºS	162.0	P: T-20.0; TP-40.0	0.00%		Não	6.0
Modelação	MAT	Semestral 2ºS	162.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%		Não	6.0
Opções 2a/2s	CT	Semestral 2ºS	162.0	P: PL-0.0; T-15.0; TP-30.0	0.00%	UC de Opção	Não	6.0
Total: 10								

4.4.2. Ano curricular:

3

4.4.3. Plano de Estudos

Unidade Curricular	Área Científica	Duração	Horas Trabalho	Horas Contacto	% HC a distância	Tipo	Opcional	ECTS
Opções 3a/1s	Livre	Semestral 1ºS	810.0	P: T-30.0; TP-30.0	0.00%	UC de Opção	Não	30.0
Opções TFL (S2)	MAT	Semestral 2ºS	810.0	P: OT-100.0	0.00%	UC de Opção	Não	30.0
Total: 2								

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)

Uma das alterações prende-se com o facto do ciclo de estudos deixar de ter UC optativas no 3º semestre, permitindo a introdução de uma nova UC obrigatória da área científica da Matemática, denominada Geometria, que vem fornecer conhecimentos que se têm revelado importantes para aplicação noutras áreas, nomeadamente nos estágios das entidades parceiras. Possibilita ainda fortalecer os conhecimentos de Álgebra numa UC com a mesma designação, separando os conteúdos de Geometria para a outra UC. No 4º semestre, na área científica de Competências Transversais, para além da UC obrigatória de Gestão e Avaliação de Projetos, os estudantes podem efetuar mais uma UC optativa nessa área. Este tipo de conhecimentos adquiridos nessa área vêm enaltecer a formação dos estudantes de acordo com os atuais requisitos solicitados pelo mercado de trabalho, sendo importante que os estudantes adquiram tais competências antes do último ano do ciclo de estudos, onde vão realizar o seu estágio curricular nas entidades parceiras ou o seu projeto final. As restantes 5 UC optativas existentes no 3º ano, poderão ser realizadas em qualquer área científica existente nas unidades orgânicas do IPL ou até de outras IES, o que torna o ciclo de estudos extremamente versátil, adaptável a várias áreas de interesse dos estudantes, quer a nível pessoal, da sua vida futura, ou da área onde pretendem realizar o seu Estágio ou Projeto, adquirindo conhecimentos e linguagens ajustadas ao mesmo. Saliente-se que tendo de escolher UC optativas numa fase mais avançada do curso, os estudantes têm um maior nível de maturidade e consciência das suas áreas de interesse.
A maioria dos estágios/projetos são realizados mesmo no fim do curso, ou seja, no 2º semestre do 1º ano como se pretende, pois nesse caso podem já ter realizado todas as UC optativas preparatórias para o mesmo. A modalidade de estágio no 1º semestre surge por necessidade temporal das entidades parceiras e é escolhida por estudantes interessados nos temas, sendo que também é aproveitada por estudantes que se atrasam um semestre letivo. A modalidade anual é a menos habitual, onde os estudantes estão apenas a meio tempo na empresa e vão realizando simultaneamente 5 UC optativas. Surgiu porque algumas entidades acham vantajoso que o estudante conheça melhor a empresa e possa efetuar um trabalho mais rentável.
As entidades parceiras da LMATE contribuíram para a estruturação do curso desde a sua criação e continuam a intervir na sua dinamização. De facto, a LMATE sempre considerou as necessidades emergentes das entidades parceiras e as metodologias utilizadas nos trabalhos que têm vindo a ser desenvolvidos pelos seus estudantes nos estágios. É assim um curso com uma estrutura dinâmica, adequando-se às necessidades do mercado de trabalho, bem como à evolução tecnológica, tendo vindo progressivamente a efetuar alterações no plano curricular e nos conteúdos programáticos.

4.6. Observações. (EN)

One of the changes is that the study cycle will no longer have elective courses in the third semester, allowing for the introduction of a new mandatory course in the field of Mathematics, called Geometry, which provides knowledge that has proven valuable for application in other areas, particularly in internships at partner institutions. It also allows students to strengthen their knowledge of Algebra in a course with the same name, separating the Geometry content for the other course. In the fourth semester, in the field of Soft Skills, in addition to the mandatory course in Project Management and Evaluation, students can take an additional elective course in this area. This type of knowledge acquired in this area enhances students' education in accordance with current job market requirements, and it is important for students to acquire these skills before the final year of the study cycle, where they will complete their internship at partner institutions or their final project. The remaining 5 elective courses in the 3rd year can be taken in any scientific area available in the IPL's organizational units or even from other higher education institutions. This makes the study cycle extremely versatile, adaptable to various areas of interest for students, whether personal, for their future lives, or for the area where they intend to undertake their internship or project, acquiring knowledge and language skills tailored to the specific field. It should be noted that choosing elective courses later in the course allows students to develop a greater level of maturity and awareness of their areas of interest.

Most internships/projects are completed at the very end of the course, that is, in the 2nd semester of the 1st year, as intended, as they may have already completed all the preparatory elective courses. The first-semester internship modality arises out of the temporary necessity of partner institutions and is chosen by students interested in the topics, and is also used by students who delay a semester. The annual modality is the less common, in which students are only part-time at the company and simultaneously take 5 elective courses. It emerged because some organizations believe it's beneficial for students to better understand the company and perform more profitable work.
LMATE's partner organizations have contributed to the course's structure since its inception and continue to contribute to its development. Indeed, LMATE has always considered the emerging needs of its partner organizations and the methodologies used in the work its students develop during internships. Thus, it is a dynamic course structure, adapting to the needs of the job market and technological developments, having progressively made changes to the curriculum and program content.

5. Pessoal Docente

5.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos.

• Sandra Maria da Silva Figueiredo Aleixo

5.2. Pessoal docente do ciclo de estudos

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
Bruno Miguel Almeida Martins Pereira	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Matemática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Cátia Sofia Peniche Lente Dinis Dias	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Matemática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Célia Maria da Silva Fernandes	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Matemática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Cristina Isabel Caetano Ferreira Januário	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Matemática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Elisabete Clara Bastos do Amaral 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
Gonçalo Caetano Marques	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia Informatica	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Maria da Graça Medeiros da Silveira	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Física	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Iola Maria Silvério Pinto	Professor Coordenador Principal ou equivalente	Doutor Matematica	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Lucía Fernández Suárez	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

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
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
João Beleza Teixeira Seixas e Sousa	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Matemática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
José Firmino Aguilar Madeira	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Mathematics	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
José Maria Cantista de Castro Tavares	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Física	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Luís Manuel Ferreira da Silva	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 OrcID
Maria Teresa Morais de Paiva Martins e Silva	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Análise Matemática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Nuno Miguel Soares Datia	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Informática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Paula Cristina Pires Simões	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Matemática - Ramo Estatística e Gestão de Risco	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Pedro Manuel Alves Patrício da Silva	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Física	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Rui Miguel Vieira Dantas	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Gestão	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	Sim Gestão	100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de tempo	Informação
Sandra Maria da Silva Figueiredo Aleixo	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Estatística e Investigação Operacional	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Sofia Cristina Carreiras Fonseca	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Estatística	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Tiago Gorjão Clara Charters de Azevedo	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Física-Matemática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Nuno Miguel da Costa de Sousa Leite	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Pedro Manuel de Almeida Carvalho Vieira	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Engenharia Eletrotécnica e de Computadores (523)	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	Sim Telecomunicações (520)	100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Francisco Alexandre Ganho da Silva Reis	Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia Electrotécnica e de Computadores	Outro vínculo	Sim ENERGY	60	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
					Total: 2460	

5.2.1. Ficha curricular do docente

5.2.1.1. Dados Pessoais - Bruno Miguel Almeida Martins Pereira

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Matemática

Área científica deste grau académico (EN)

Mathematics

Ano em que foi obtido este grau académico

2014

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

A51D-40EB-105E

Orcid

0000-0001-9269-8335

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Bruno Miguel Almeida Martins Pereira

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Bruno Miguel Almeida Martins Pereira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2005	Mestrado em Matemática e Aplicações	Matemática	Instituto Superior Técnico	16
2002	Licenciatura em Matemática Aplicada e Computação	Matemática	Instituto Superior Técnico	14

5.2.1.4. Formação pedagógica - Bruno Miguel Almeida Martins Pereira

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Bruno Miguel Almeida Martins Pereira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Análise de Fourier e Equações Diferenciais Parciais	Licenciatura em Matemática Aplicada à Tecnologia e à Empresa	95.0		95.0						
Métodos Matemáticos para Engenharia	Licenciatura em Engenharia Civil	135.0		90.0	45.0					
Cálculo Numérico	Licenciatura em Engenharia Biomédica	63.0	30.0	30.0						3.0
Estágio/Projeto	Licenciatura em Matemática Aplicada à Tecnologia e à Empresa	100.0								100.0

5.2.1.1. Dados Pessoais - Cátia Sofia Peniche Lente Dinis Dias

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Matemática

Área científica deste grau académico (EN)

Mathematics

Ano em que foi obtido este grau académico

2013

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Évora

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

9211-3BB7-E75E

Orcid

0000-0001-5803-9168

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Cátia Sofia Peniche Lente Dinis Dias

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Cátia Sofia Peniche Lente Dinis Dias

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2003	Mestrado	Matemática	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	Bom
1999	Licenciatura	Matemática	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	14

5.2.1.4. Formação pedagógica - Cátia Sofia Peniche Lente Dinis Dias

Formação pedagógica relevante para a docência
Staff Development Programme for Excellence in Teaching and Learning, UNESCO Chair in Problem Based Learning
Oficinas eXeLearning
Curso Avançado de Competências Digitais para Docentes do Ensino Superior

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Cátia Sofia Peniche Lente Dinis Dias

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Matemática Discreta	Licenciatura em Matemática Aplicada à Tecnologia e à Empresa	90.0		90.0						
Geometria e Aplicações	Licenciatura em Matemática Aplicada à Tecnologia e à Empresa	67.5		67.5						
Estágio/Projeto	Licenciatura em Matemática Aplicada à Tecnologia e à Empresa	400.0							400.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Célia Maria da Silva Fernandes

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Matemática

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2009

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade da Beira Interior

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

4B1B-360B-CFAD

Orcid

0000-0002-2298-9863

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Célia Maria da Silva Fernandes

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Célia Maria da Silva Fernandes

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2002	Mestrado	Estatística e Optimização	Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa	
2001	Pós-graduação	Matemática Aplicada	Universidade de Évora	
1998	Licenciatura	Matemática Aplicada	Universidade de Évora	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Célia Maria da Silva Fernandes

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Célia Maria da Silva Fernandes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Complementos de Estatística para Engenharia	2º ciclo	47.0		45.0					2.0	
Raciocínio Probabilístico e Simulação	1º ciclo	67.5	22.5	45.0						
Raciocínio Probabilístico e Simulação	1º ciclo	67.5	22.5	45.0						
Estatística Multivariada	1º ciclo	72.5		67.5					5.0	
Estágio ou Projeto	Licenciatura em Matemática Aplicada à Tecnologia e à Empresa	200.0							200.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Cristina Isabel Caetano Ferreira Januário

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Matemática

Área científica deste grau académico (EN)

Mathematics

Ano em que foi obtido este grau académico

2010

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Évora

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

7A1C-7B52-9A58

Orcid

0000-0002-6978-876X

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Cristina Isabel Caetano Ferreira Januário

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Center for Research and Development in Mathematics and Applications	Excelente	Universidade de Aveiro		

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Cristina Isabel Caetano Ferreira Januário

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1998	Licenciatura	Matemática Aplicada e Computação	Instituto Superior Técnico	Bom
2001	Mestrado	Matemática Aplicada	Instituto Superior Técnico	Aprovado

5.2.1.4. Formação pedagógica - Cristina Isabel Caetano Ferreira Januário

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Cristina Isabel Caetano Ferreira Januário

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Cálculo Diferencial e Integral	Engenharia Eletrotécnica	180.0	90.0	90.0						
Análise Vetorial	Matemática Aplicada à Técnologia e à empresa	95.0		90.0						5.0

5.2.1.1. Dados Pessoais - Elisabete Clara Bastos do Amaral 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 do Amaral Alegria

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Química Estrutural	Muito Bom	Associação do Instituto Superior Técnico para a Investigação e o Desenvolvimento	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Elisabete Clara Bastos do Amaral Alegria

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1998	Licenciatura	Engenharia Química	Instituto Superior de Egenharia de Lisboa	14

5.2.1.4. Formação pedagógica - Elisabete Clara Bastos do Amaral 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 do Amaral Alegria

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Química Geral	Licenciatura em Engenharia Biomédica	75.0	45.0	15.0	15.0					
Processos Industriais	Mestrado em Engenharia Química e Biológica	14.0	14.0							
Química Inorgânica	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	40.5	34.5	6.0						
Química Geral	Licenciatura em Engenharia Física Aplicada	45.0	30.0	15.0						
Iniciação à Investigação & Desenvolvimento	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	9.0	9.0							

5.2.1.1. Dados Pessoais - Gonçalo Caetano Marques

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 Informatica

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2015

Instituição que conferiu este grau académico

Faculadade 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

591B-5B4B-DD2F

Orcid

0000-0002-3674-0145

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Gonçalo Caetano Marques

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
NOVA Laboratory for Computer Science and Informatics	Excelente	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa		

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Gonçalo Caetano Marques

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1993	Mestrado em Engenharia Electrotécnica	Engenharia electrotécnica	San Diego State University	3.66/4
1990	Licenciatura em Engenharia Electrotécnica	Engenharia electrotécnica	San Diego State University	3.31/4

5.2.1.4. Formação pedagógica - Gonçalo Caetano Marques

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Gonçalo Caetano Marques

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Codifcação de Sinais Multimédia	Licenciatura em Engenharia Informática e Multimédia	67.5	22.5	22.5	22.5					
Aprendizagem Automática	Licenciatura em Engenharia Informática e Multimédia	67.5	20.0	20.0	27.5					
Aprendizagem Automática Avançada	Mestrado em Engenharia Informática e Multimédia	67.5	22.5	33.0	12.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria da Graça Medeiros da Silveira

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)

Física

Área científica deste grau académico (EN)

Physics

Ano em que foi obtido este grau académico

2002

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

1116-1080-16F3

Orcid

0000-0002-2110-2554

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 da Graça Medeiros da Silveira

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Instituto Dom Luiz	Muito Bom	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa		Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria da Graça Medeiros da Silveira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2002	Doutoramento	Física	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	Distinção e Louvor
1993	Mestrado	Ciências Geofísicas	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	Muito Bom
1989	Licenciatura pré-Bolonha	Ciências Geofísicas	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	14

5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria da Graça Medeiros da Silveira

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria da Graça Medeiros da Silveira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Termodinâmica 2025-26	Licenciatura em Engenharia Mecânica	135.0	90.0	45.0	0.0					
Termodinâmica 2026-27	Licenciatura em Engenharia Mecânica	90.0	60.0	24.0	6.0					
Termodinâmica 2025-26	Licenciatura em Engenharia Física Aplicada	22.5	0.0	22.5	0.0					
Termodinâmica 2026-27	Licenciatura em Engenharia Física Aplicada	30.0	0.0	24.0	6.0					
Introdução à Física da Terra e do Espaço 2025-26	Licenciatura em Engenharia Física Aplicada	67.5	45.0	22.5						
Introdução à Física da Terra e do Espaço 2026-27	Licenciatura em Engenharia Física Aplicada	60.0	30.0	30.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Iola Maria Silvério Pinto

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Coordenador Principal ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Matematica

Área científica deste grau académico (EN)

Math

Ano em que foi obtido este grau académico

2006

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

5715-2B2D-9ADC

Orcid

0000-0002-2945-1441

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Iola Maria Silvério Pinto

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Center for Mathematics and Applications	Excelente	Universidade Nova de Lisboa	Outro	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Iola Maria Silvério Pinto

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2002	Mestrado	Matemática	Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa	Muito Bom
1996	Licenciatura em Matemática Aplicada à Economia e Gestão	Matemática	ISEG	Bom

5.2.1.4. Formação pedagógica - Iola Maria Silvério Pinto

Formação pedagógica relevante para a docência
Active learning com ChatGPT 15 de novembro de 2024[Presencial] e 6 dezembro [Remota] | 14:30 – 16:30
Planificar para o Sucesso Académico 10 de janeiro de 2025 [Presencial] & 21 fevereiro [Remota] | 14:30 – 16:30
Avaliar para o Sucesso Académico 15 de março de 2025 [Presencial] e 24 de abril [Remota] | 14:30 – 16:30

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Iola Maria Silvério Pinto

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Técnicas estatísticas para análise e mineração de dados	Mestrado MMAI	67.8		45.0	22.8					
Modelos Estatísticos	Licenciatura	75.0		50.0	25.0					
Estatística Biomedica	LEB	67.8	0.0	67.8						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Lucía Fernández Suárez

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

1998

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Santiago de Compostela/Université des Sciences et Tecnhologies de Lille

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

571D-ED99-C6CE

Orcid

0000-0003-1804-2789

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Lucía Fernández Suárez

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Lucía Fernández Suárez

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1994	Diplôme d'Etudes Approfondies - DEA	Matemática	Universi´te des Sciences et Tenhologies de Lille (França)	Mention Bien
1994	Licenciatura em Matemática	Matemática	Universidade de Santiago de Compostela (Espanha)	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Lucía Fernández Suárez

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Lucía Fernández Suárez

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
CiberSegurança	Mestrados em Engenharia Informática, Engenharia Multimédia e Engenharia Electrónica e Telecomunicações	32.0	28.0	4.0						
Criptografia e Teoria de Codigos	Mestrado em Matemática Aplicada para a Industria	20.0		20.0						
Álgebra e Geometria	Licenciatura em Engenharia Física Aplicada	90.0		90.0						
Probabilidades e Estatística	Licenciatura em Engenharia Informática, Redes e Telecomunicações	67.5		67.5						
Estágio/Projeto(SI)	Licenciatura em Matemática Aplicada à Tecnologia e à Empresa	100.0							100.0	
Estágio/Projeto (SV)	Licenciatura em Matemática Aplicada à Tecnologia e Empresa	100.0							100.0	
Estágio/Projeto (SV)	Licenciatura em Matemática Aplicada à Tecnologia e Empresa	100.0							100.0	
Estágio/Projeto (SV)	Licenciatura em Matemática Aplicada à Tecnologia e Empresa	100.0							100.0	

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	Instituto Superior Técnico	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	
Grafos e Redes	Mestrado em Matemática Aplicada para a Indústria	67.0		67.0						
Estágio/Projeto (SI)	Mestrado em Matemática Aplicada para a Indústria	100.0					100.0			
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 - João Beleza Teixeira Seixas e Sousa

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Matemática

Área científica deste grau académico (EN)

Mathmatics

Ano em que foi obtido este grau académico

2013

Instituição que conferiu este grau académico

Faculda 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

2A13-B96F-375C

Orcid

0000-0002-5944-8104

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 Beleza Teixeira Seixas e Sousa

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
NOVA Laboratory for Computer Science and Informatics	Excelente	NOVA.ID.FCT - Associação para a Inovação e Desenvolvimento da FCT	Institucional/Subsidiária/Polo	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João Beleza Teixeira Seixas e Sousa

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2013	Doutoramento	Matemática	Faculdade de Ciências e Tecnologia/Universidade Nova de Lisboa	
2004	Mestre	Engenharia Electrotécnica e Computadores	IST Instituto Superior Técnico	
1991	Licenciado	Engenharia Electrotécnica e Computadores	IST Instituto Superior Técnico	

5.2.1.4. Formação pedagógica - João Beleza Teixeira Seixas e Sousa

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - João Beleza Teixeira Seixas e Sousa

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
MCG Matemática para Computação Gráfica	LEIM	67.5	22.5	22.5	22.5					
MDP Matemáticca Discreta e Programação	LEIM	67.5	22.5	22.5	22.5					
PG Programação	LMATE	67.5			67.5					
POO Programação Orientada por Objetos	LMATE	67.5			67.5					

5.2.1.1. Dados Pessoais - José Firmino Aguilar Madeira

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)

Mathematics

Área científica deste grau académico (EN)

Mathematics

Ano em que foi obtido este grau académico

2019

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Lisboa / IST

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

6F1E-DCF0-D6EC

Orcid

0000-0001-9523-3808

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 Firmino Aguilar Madeira

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Associate Laboratory of Energy, Transports and Aerospace	Excelente	INEGI - Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - José Firmino Aguilar Madeira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2004	Degree or Title: Doutoramento em Engenharia Mecânica	Engenharia Mecânica	Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa	aprovado Unanimidade
1995	Mestrado em Matemática	Matemática	Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências	muito bom

5.2.1.4. Formação pedagógica - José Firmino Aguilar Madeira

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - José Firmino Aguilar Madeira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Algebra Linear	Sistemas lineares, matrizes, determinantes, espaços vetoriais, aplicações lineares, valores e vetores próprios, espaços euclidianos, números complexos.	135.0		135.0						
Otimização	1.Introdução aos problemas de otimização e modelação. 2.Programação não?linear 3.Métodos meta?heurísticas 4.Métodos de procura direta 5.Otimização global 6.Otimização Multi-objectivo	67.8		67.8						
Complementos de Investigação Operacional	1. Teoria da decisão2. Modelos de planeamento 3. Problemas sequenciais. 4. Modelos de substituição. 5. Programação Dinâmica. 3. Filas de espera. 7. Gestão de Stocks. 8. Programação multicritério	135.3	67.8	67.5						
Orientação de estágio semestre Inverno TECMIC (Rodrigo Macau)	Licenciatura em Matemática Aplicada à Tecnologia e à Empresa	100.0	100.0							
Orientração estagio-semestre de verão TECMIC (Diogo Baltazar)	Licenciatura em Matemática Aplicada à Tecnologia e à Empresa	100.0	100.0							

5.2.1.1. Dados Pessoais - José Maria Cantista de Castro Tavares

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)

Física

Área científica deste grau académico (EN)

Physics

Ano em que foi obtido este grau académico

1999

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

371D-51C6-975C

Orcid

0000-0002-1509-9707

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 Maria Cantista de Castro Tavares

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Center for Theoretical and Computational Physics	Muito Bom	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - José Maria Cantista de Castro Tavares

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1995	Mestrado em Física da Matéria Condensada	Physics	Faculdade de Ciencias da Universidade de Lisboa	
1992	Licenciatura em Física	Física	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	

5.2.1.4. Formação pedagógica - José Maria Cantista de Castro Tavares

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - José Maria Cantista de Castro Tavares

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Mecanica Tecnica	Licenciatura em Engenharia Biomédica 2025/26	67.5	45.0	22.5						
Termodinâmica	Engenharia Mecânica - Licenciatura 2025/26	67.5	45.0	22.5						
Física	Matemática Aplicada à Tecnologia e à Empresa-Licenciatura 2025/26	67.5		67.5						
Mecanica Tecnica	Licenciatura em Engenharia Biomédica 2026/27	52.5	30.0	22.5						
Termodinâmica	Engenharia Mecânica - Licenciatura 2026/27	60.0	30.0	30.0						
Física	Matemática Aplicada à Tecnologia e à Empresa-Licenciatura 2026/27	60.0		60.0						
Física da Energia	Engenharia Física Aplicada - Licenciatura 2026/27	60.0		60.0						
Física da Energia	Engenharia Física Aplicada - Licenciatura 2025/26	67.5		67.5						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Luís Manuel Ferreira 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)

Matemática

Área científica deste grau académico (EN)

Mathematics

Ano em que foi obtido este grau académico

2002

Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Superior Técnico 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

-

Orcid

0000-0002-2517-7932

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Luís Manuel Ferreira da Silva

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Research Centre in Mathematics and Applications	Bom	Universidade de Évora		
Research Centre in Mathematics and Applications	Bom	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa		Sim
Research Centre in Mathematics and Applications	Bom	Universidade da Madeira		

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Luís Manuel Ferreira da Silva

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2024	Agregação	Matemática	Universidade de Évora	
1996	Mestre	Matemática Aplicada	Instituto Superior Técnico da Universidade de Lisboa	
1992	Licenciatura	Matemática Aplicada	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Luís Manuel Ferreira da Silva

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Luís Manuel Ferreira da Silva

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Métodos para Equações Diferenciais Ordinárias	Licenciatura em Matemática Aplicada à Tecnologia e à Empresa	90.0		90.0						
Métodos Matemáticos para Inteligência Artificial	Mestrado em Matemática Aplicada para a Indústria	67.5		67.5						
Criptografia e Teoria dos Códigos	Mestrado em Matemática Aplicada para a Indústria	22.5		22.5						
Projeto em Matemática Aplicada para a Indústria	Mestrado em Matemática Aplicada para a Indústria	22.5		22.5						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria Teresa Morais de Paiva Martins e Silva

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Análise Matemática

Área científica deste grau académico (EN)

Mathematical Analysis

Ano em que foi obtido este grau académico

2015

Instituição que conferiu este grau académico

Universidadede Évora

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

D21C-C782-E0B2

Orcid

0000-0002-4889-8695

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 Teresa Morais de Paiva Martins e Silva

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Research Centre in Mathematics and Applications	Bom	Universidade de Évora		Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria Teresa Morais de Paiva Martins e Silva

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2003	Licenciatura	Matemática	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria Teresa Morais de Paiva Martins e Silva

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria Teresa Morais de Paiva Martins e Silva

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Análise	Licenciatura em Matemática Aplicada à Tecnologia e à Empresa	90.0	90.0							
Cálculo Diferencial e Integral	Licenciatura em Matemática Aplicada à Tecnologia e à Empresa	135.0	90.0	45.0						
Cálculo Vetorial e Equações Diferenciais	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	67.5		67.5						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Nuno Miguel Soares Datia

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)

Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science

Ano em que foi obtido este grau académico

2015

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa/NOVA School of Science & Tecnhology, NOVA University 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

071F-5CBD-5D83

Orcid

0000-0003-1600-0227

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Nuno Miguel Soares Datia

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
NOVA Laboratory for Computer Science and Informatics	Excelente	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa	Institucional/Subsidiária/Polo	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Nuno Miguel Soares Datia

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2006	Mestre	Eng. Informática	Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa	Muito Bom
2002	Licenciatura	Engenharia Informática e de Computadores	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Politécnico de Lisboa	16/20
1999	Bacharelato	Engenharia Informática e de Computadores	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Politécnico de Lisboa	14/20

5.2.1.4. Formação pedagógica - Nuno Miguel Soares Datia

Formação pedagógica relevante para a docência
Participação e aprovação no programa "Staff Development Programme for Excellence in Teaching and Learning", com a chancela da Unesco

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Nuno Miguel Soares Datia

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Sistemas Informáticos Confiáveis	Mestrado em Engenharia Informática e de Computadores	60.0	10.0	20.0	30.0					
Comunicação e Sociedade	Mestrado em Engenharia Informática e de Computadores	17.0		17.0						
Internet da Coisas	Mestrado em Engenharia Informática e de Computadores	15.0	5.0	10.0						
Inteligência Artificial Escalável Orientada a Dados	Mestrado em Engenharia Informática e de Computadores	25.0	10.0	5.0	10.0					
Sistemas da Informação	Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores	67.5	30.0	15.0	22.5					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Paula Cristina Pires Simões

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 - Ramo Estatística e Gestão de Risco

Área científica deste grau académico (EN)

Mathematics - Statistics and Risk Management

Ano em que foi obtido este grau académico

2018

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade Nova de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

5A18-8430-431E

Orcid

0000-0002-1074-1297

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Paula Cristina Pires Simões

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Center for Mathematics and Applications	Excelente	NOVA.ID.FCT - Associação para a Inovação e Desenvolvimento da FCT	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim
Centre of Statistics and its Applications	Muito Bom	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências	Institucional/Subsidiária/Polo	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Paula Cristina Pires Simões

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2015	Pós-Graduação em Estudos Avançados em Estatística e Gestão de Risco	Matemática - Estatística e Gestão de Risco	Universidade Nova de Lisboa	17
2006	Mestre em Probabilidades e Estatística	Matemática - Estatística	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	Muito Bom
2003	Licenciatura em Matemática (vertente Pura)	Matemática	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	12

5.2.1.4. Formação pedagógica - Paula Cristina Pires Simões

Formação pedagógica relevante para a docência
Plano de Formação de Docentes do Ensino Superior 2024/2025 – 2/Out/24 a 6/Nov/25-Escola Naval
Optimization Models for Unit Commitment in Electric Energy Systems – 27,28/Nov/24-NOVA Math – FCT-UNL
Species distribution models (SDM): a hierarchical Bayesian modelling Approach - FCT project PTDC/MATSTA/28243/2017 – Jul/22
Formação Digital em Rede - Citeforma - Centro de Formação Profissional dos Trabalhadores de Escritório Comércio, Serviços e Novas Tecnologias – 7 a 30/Set/2020

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Paula Cristina Pires Simões

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Introdução Estatística Bayesiana	Matemática Aplicada à Tecnologia e à Empresa	72.5		67.5						5.0
Introdução Estatística Bayesiana	Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores	72.5		67.5						5.0
Séries Temporais	Matemática Aplicada à Tecnologia e à Empresa	72.5		67.5						5.0
Séries Temporais	Licenciatura em Engenharia Física Aplicada	72.5		67.5						5.0
Estatística	Matemática Aplicada à Tecnologia e à Empresa	95.0		90.0						5.0
Estatística	Licenciatura em Engenharia Física Aplicada	95.0		90.0						5.0
Estágio/Projeto (SV) 1	Matemática Aplicada à Tecnologia e à Empresa	100.0								100.0
Estágio/Projeto (SV) 2	Matemática Aplicada à Tecnologia e à Empresa	100.0								100.0

5.2.1.1. Dados Pessoais - Pedro Manuel Alves Patrício 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)

Física

Área científica deste grau académico (EN)

Physics

Ano em que foi obtido este grau académico

1998

Instituição que conferiu este grau académico

École Normale Supérieure - Universidade de Paris

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

C616-BA77-E9C9

Orcid

0000-0002-9050-9956

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Pedro Manuel Alves Patrício da Silva

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Center for Theoretical and Computational Physics	Muito Bom	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Pedro Manuel Alves Patrício da Silva

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2022	Agregação	Física	Universidade de Lisboa	
1994	D.E.A Champs, Particules et Matière	Física	Universidade de Paris	
1993	Licenciatura em Engenharia Física Tecnológica	Física	Instituto Superior Técnico	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Pedro Manuel Alves Patrício da Silva

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Pedro Manuel Alves Patrício da Silva

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Física Estatística Computacional	Licenciatura em Engenharia Física Aplicada / Licenciatura em Engenharia Biomédica / Licenciatura em Matemática Aplicada à Tecnologia e à Empresa	67.5		67.5						
Oficinas de Engenharia Física 3	Licenciatura em Engenharia Física Aplicada	45.0			45.0					
Modelação em Física e Engenharia	Licenciatura em Engenharia Física Aplicada / Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	67.5		67.5						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Rui Miguel Vieira Dantas

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)

Gestão

Área científica deste grau académico (EN)

Management

Ano em que foi obtido este grau académico

2023

Instituição que conferiu este grau académico

ISCTE

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)

Gestão

Área científica do título de especialista (EN)

Management

Ano em que foi obtido o título de especialista

2019

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

1413-E166-2CD2

Orcid

0000-0001-8566-7303

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Rui Miguel Vieira Dantas

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Piaget Research Center for Ecological Human Development	Muito Bom	Instituto Piaget, Cooperativa para o Desenvolvimento Humano, Integral e Ecológico CRL		Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Rui Miguel Vieira Dantas

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2000	Licenciatura	Gestão Financeira	IESFF	14
2005	Mestrado	Controlo de Gestão e dos Negócios	ISCAL	14

5.2.1.4. Formação pedagógica - Rui Miguel Vieira Dantas

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Rui Miguel Vieira Dantas

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Gestão e Avaliação Projetos	Licenciatura em matemática aplicada è tecnologia e à empresa	67.8		67.8						
Gestão e Avaliação Projetos	Licenciatura em Fisica Aplicada	67.8		67.8						
Marketing e Estratégia	Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial	67.8		67.8						
Análise de Custos	Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial	67.8		67.8						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Sandra Maria da Silva Figueiredo Aleixo

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)

Estatística e Investigação Operacional

Área científica deste grau académico (EN)

Statistics and Operational Research

Ano em que foi obtido este grau académico

2008

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

E014-C426-0212

Orcid

0000-0003-1740-8371

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Sandra Maria da Silva Figueiredo Aleixo

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 - Sandra Maria da Silva Figueiredo Aleixo

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2022	Agregado	Matemática	Universidade de Évora	Aprovação por unanimidade
1992	Licenciada	Estatística e Investigação Operacional	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	15 valores
1995	Mestre	Estatística e Investigação Operacional	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	Muito Bom

5.2.1.4. Formação pedagógica - Sandra Maria da Silva Figueiredo Aleixo

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Sandra Maria da Silva Figueiredo Aleixo

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Estágio/Projeto	Licenciatura em Matemática Aplicada à Tecnologia e à Empresa	400.0							400.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Sofia Cristina Carreiras Fonseca

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)

Estatística

Área científica deste grau académico (EN)

Statistics

Ano em que foi obtido este grau académico

2004

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Aberdeen

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

3813-C374-B0F7

Orcid

0000-0002-5751-4454

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Sofia Cristina Carreiras Fonseca

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Center of Research, Education, Innovation and Intervention in Sport	Muito Bom	Faculdade de Desporto da Universidade do Porto		

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Sofia Cristina Carreiras Fonseca

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2012	Doutor	Motricidade Humana	Faculdade de Motricidade Humana, Universidade de Lisboa	Bom
1999	Licenciatura	Probabilidades e Estatística	Faculdade de Ciências (Universidade de Lisboa)	16

5.2.1.4. Formação pedagógica - Sofia Cristina Carreiras Fonseca

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Sofia Cristina Carreiras Fonseca

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Probabilidades e Estatística	Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores	67.5	45.0	22.5						
Investigação Operacional	Licenciatura em Matemática Aplicada à Tecnologia e à Empresa	72.5		67.5						5.0
Probabilidades e Estatística	Licenciatura em Engenharia Eletrónica e Telecomunicações e de Computadores (21D)	67.5	45.0	22.5						
Probabilidades e Estatística	Licenciatura em Engenharia Eletrónica e Telecomunicações e de Computadores (22D)	67.5	45.0	22.5						
Probabilidades e Estatística	Licenciatura em Engenharia Eletrónica e Telecomunicações e de Computadores (23D)	67.5	45.0	22.5						
Estágio/Projeto	Licenciatura em Matemática Aplicada à Tecnologia e à Empresa	100.0							100.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Tiago Gorjão Clara Charters de Azevedo

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Física-Matemática

Área científica deste grau académico (EN)

Mathematical Physiscs

Ano em que foi obtido este grau académico

2006

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Lisboa/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

A919-B8FD-E9D3

Orcid

0000-0002-9246-6777

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Tiago Gorjão Clara Charters de Azevedo

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Tiago Gorjão Clara Charters de Azevedo

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1998	Licenciatura Física	Física	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	13.4/20
2000	Mestrado Física	Física	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	Excelente

5.2.1.4. Formação pedagógica - Tiago Gorjão Clara Charters de Azevedo

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Tiago Gorjão Clara Charters de Azevedo

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Modelação	Licenciatura em Matemática Aplicada à Tecnologia e à Empresa	95.0		90.0						5.0
Introdução à Análise Numérica	Licenciatura em Matemática Aplicada à Tecnologia e à Empresa	95.0		90.0						5.0
Design e Impressão 3D	Mestrado em Engenharia de Eletrónica e Telecomunicações	0.0								
Design e Impressão 3D	Engenharia Informática e de Computadores	0.0								
Design e Impressão 3D	Mestrado em Engenharia Informática e Multimédia	67.5		67.5						
Oficina de Engenharia 4	Licenciatura em Engenharia Física Aplicada	67.5		22.5	45.0					
Oficina de Engenharia 4	Licenciatura em Engenharia Biomédica	0.0								

5.2.1.1. Dados Pessoais - Nuno Miguel da Costa de Sousa Leite

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical and Computer Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2019

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

DA13-59CE-B687

Orcid

0000-0001-6328-3579

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Nuno Miguel da Costa de Sousa Leite

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Nuno Miguel da Costa de Sousa Leite

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1999	Bacharel	Engenharia Informática e de Computadores	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa	16
2002	Licenciado	Engenharia Informática e de Computadores	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa	17
2008	Mestre	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Instituto Superior Técnico / Universidade de Lisboa	Aprovado

5.2.1.4. Formação pedagógica - Nuno Miguel da Costa de Sousa Leite

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Nuno Miguel da Costa de Sousa Leite

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Programação	Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores	135.0		135.0						
Lógica e Computação	Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores	67.5	33.0	22.5	12.0					
Inteligência Artificial	Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores	67.5	33.0	16.5	18.0					
TFM de MEIM	Mestrado em Engenharia Informática e Multimédia	45.0							45.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Pedro Manuel de Almeida Carvalho Vieira

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Coordenador ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Eletrotécnica e de Computadores (523)

Área científica deste grau académico (EN)

Eletrical and Computer Engineering (523)

Ano em que foi obtido este grau académico

2008

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)

Sim

Área científica do título de especialista (PT)

Telecomunicações (520)

Área científica do título de especialista (EN)

Telecommunications (520)

Ano em que foi obtido o título de especialista

2016

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

071B-9A70-15B8

Orcid

0000-0003-0279-8741

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Pedro Manuel de Almeida Carvalho Vieira

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Instituto de Telecomunicações	Excelente	Instituto de Telecomunicações		

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Pedro Manuel de Almeida Carvalho Vieira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2024	Executive MBA	Gestão Empresarial	ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa	17/20
2024	Agregação	Ciências e Tecnologias de Informação	lSCTE -Instituto Universitário de Lisboa	Aprovado por unanimidade
2008	Doutoramento	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Instituto Superior Técnico	Aprovado
2003	Mestrado	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Instituto Superior Técnico	Aprovado

5.2.1.4. Formação pedagógica - Pedro Manuel de Almeida Carvalho Vieira

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Pedro Manuel de Almeida Carvalho Vieira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Comunicação e Inovação em Engenharia	Licenciatura em Matemática Aplicada às Empresas	45.0	15.0	30.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Francisco Alexandre Ganho da Silva Reis

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Electrotécnica e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2005

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)

Sim

Área científica do título de especialista (PT)

ENERGY

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

2025

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

60

CienciaVitae

FD11-0A3F-427C

Orcid

0009-0007-5400-6482

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Francisco Alexandre Ganho da Silva Reis

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Francisco Alexandre Ganho da Silva Reis

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2005	DOUTORAMENTO EM ENGENHARIA ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	ENGENHARIA ELECTROTECNICA	ISTITUTO SUPERIOR TÉCNICO	
1995	Mestre em Engenharia Electrotécnica e de Computadores	Energia	Instituto Superior Técnico	
1992	Licenciatura (pré-Bolonha) em Engenahria Electrotécnica e de Computadores	Energia	Instituto Superior Técnico	
1997	CEMS Executive MBA	Gestão	Institut Français du Gestion	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Francisco Alexandre Ganho da Silva Reis

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Francisco Alexandre Ganho da Silva Reis

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Fontes de Energia Renovável	Licenciatura em Engenharia Electrotécnica	45.0	22.5	22.5						

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.

25

5.3.1.2. Número total de ETI.

24.60

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	97.56%
Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	0.00%

Outro vínculo	2.44%

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)	2460	100.00%

5.3.4. Corpo docente especializado

Corpo docente especializado	ETI	Percentagem*
Doutorados especializados na(s) área(s) fundamental(is) do CE (% total ETI)	15.0	60.98%
Não doutorados, especializados nas áreas fundamentais do CE (% total ETI)	0.0	0.00%
Não doutorados na(s) área(s) fundamental(is) do CE, com Título de Especialista (DL 206/2009) nesta(s) área(s)(% total ETI)	0.0	0.00%
% de docentes com título de especialista ou doutores especializados, na(s) área(s) fundamental(is) do ciclo de estudos (% total ETI)		60.98%

5.3.5. Corpo Docente integrado em Unidades de Investigação da Instituição, suas subsidiárias ou polos nela integrados (art.º 29.º DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)

Descrição	ETI	Percentagem*
Corpo Docente integrado em Unidades de Investigação da Instituição, suas subsidiárias ou polos nela integrados	7.0	28.46%

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	24.0	97.56%
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)

Se o plano de estudos não for acreditado, os docentes não sofrerão alteração.

Os docentes com carga letiva 0 são os RUC das UC de Estágio, Projeto e Temas de Matemática, sendo as horas de contacto associadas a horas de orientação tutorial, para os orientadores designados para cada trabalho, ou a horas de estágio.

5.4. Observações. (EN)

If the curriculum is not accredited, the professors will not be changed.

Teachers with a teaching load of 0 are the RUC for the Internship, Project, and Mathematics Topics courses, with contact hours associated with tutorial guidance hours for the supervisors assigned to each project, or with internship hours.

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)

Uma funcionária, com regime de contrato por tempo indeterminado, com a categoria de técnica superior, que secretaria o Departamento de Matemática, apoiando o ciclo de estudos, nomeadamente secretaria as reuniões da Comissão Coordenadora, elabora anualmente os protocolos de estágio dos estudantes, colabora na organização da Conferência Anual que reúne as entidades parceiras da LMATE, os docentes e os estudantes.

6.1. Número e regime de dedicação do pessoal técnico, administrativo e de gestão afeto à lecionação do ciclo de estudos. (EN)

An employee, with an indefinite-term contract, with the category of senior technician, who will be the secretary of the Department of Mathematics, supporting the study cycle, namely, serving as secretary at the meetings of the Coordinating Committee, annually preparing the internship protocols for students, and collaborating in the organization of the Annual Conference that brings together LMATE's partner entities, teachers and students.

6.2. Qualificação do pessoal técnico, administrativo e de gestão de apoio à lecionação do ciclo de estudos. (PT)

A funcionária é licenciada pré-Bolonha em Sociologia.

6.2. Qualificação do pessoal técnico, administrativo e de gestão de apoio à lecionação do ciclo de estudos. (EN)

The employee has a pre-Bologna degree in Sociology.

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)

PT
O laboratório informático que dá suporte à maioria das aulas da LMATE foi remodelado e renovado. O chão foi alterado, as bancadas antigas foram removidas e colocadas novas secretárias e cadeiras. Foi instalado ar condicionado e colocado um projetor novo. Os discos rígidos dos computadores foram substituídos.
O chão de alguns gabinetes foi substituído.

7.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explanação e fundamentação das alterações efetuadas. (EN)

The computer lab that supports most of LMATE's classes was renovated and refurbished. The flooring was changed, the old bleachers were removed, and new tables and chairs were installed. Air conditioning was installed and a new projector was installed. The computers' hard drives were replaced.
The flooring in some offices was replaced.

7.2. Registaram-se alterações significativas quanto a parcerias nacionais e internacionais no âmbito do ciclo de estudos desde o anterior processo de avaliação?

[ ] Sim [X] Não

7.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (PT)

[sem resposta]

7.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

[sem resposta]

7.3. Registaram-se alterações significativas quanto a estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem desde o anterior processo de avaliação?

[ ] Sim [X] Não

7.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (PT)

[sem resposta]

7.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

[sem resposta]

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)

Na altura da última acreditação por parte da A3ES, a LMATE contava com 27 entidades parceiras: Câmara Municipal de Lisboa, Delta, IPMA, GALP, Águas do Tejo Atlântico, EDP, CTT, REN, LNEC, Centro para o Desenvolvimento Rápido e Sustentável do Produto (Centro de Investigação do Instituto Politécnico de Leiria), Grupo Lusíadas, Hovione, Closer, Allianz, Milestone, Centimfe, Grupo Iberomoldes, Celfinet, Solvit, Exide, Sandometal, A-To-Be, Infraestruturas de Portugal, Transportes Paulo Duarte, Wurth, Tecmic e Arquiled. Desde então a CCLMATE tem estabelecido vários contactos com outras entidades, tendo-se efetuado novos protocolos entre o ISEL e as seguintes entidades parceiras: Accenture, Alliance Healthcare, BNP Paribas, Bring Global, Deloitte, Carclasse, Dolat Capital, GLUEIT, Jerónimo Martins, Media Capital, Politejo, Score, Medicare e Secretaria Estado Economia e Transição Digital. Neste momento, temos mais de 40 entidades parceiras e, em curso, diversas negociações de novos protocolos.

7.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas. (EN)

At the time of the last accreditation by A3ES, LMATE had 27 partner entities: Lisbon City Council, Delta, IPMA, GALP, Águas do Tejo Atlântico, EDP, CTT, REN, LNEC, Center for Rapid and Sustainable Product Development (Research Center of the Polytechnic Institute of Leiria), Lusíadas Group, Hovione, Closer, Allianz, Milestone, Centimfe, Iberomoldes Group, Celfinet, Solvit, Exide, Sandometal, A-To-Be, Infraestruturas de Portugal, Transportes Paulo Duarte, Wurth, Tecmic and Arquiled. Since then, CCLMATE has established several contacts with other entities, and new agreements have been signed between ISEL and the following partner entities: Accenture, Alliance Healthcare, BNP Paribas, Bring Global, Deloitte, Carclasse, Dolat Capital, GLUEIT, Jerónimo Martins, Media Capital, Politejo, Score, Medicare, and the State Secretariat for Economy and Digital Transition. We currently have more than 40 partner entities and several new agreement negotiations are underway.

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.

102.0

8.1.2. Caracterização por Género.

Género	Percentagem
Masculino	62.75
Feminino	37.25

8.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular.

Ano curricular	Estudantes inscritos
1º ano curricular	43
2º ano curricular	29
3º ano curricular	30

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	29	29	29
N.º de candidatos / No. of candidates	175	154	115
N.º de admitidos / No. of admissions	29	29	29
N.º de inscritos no 1º ano, 1ª vez / No. of enrolments in 1st year 1st time	29	32	35

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	14.26	14.28	11.98
Nota média de entrada / Average entry grade	14.9	15	13.73

8.3. Resultados Académicos.

8.3.1. Eficiência formativa.

Indicador	Antepenúltimo ano	Penúltimo ano	Último ano
N.º de graduados / No. of graduates	10	10	17
N.º de graduados em N anos / No. of graduates in N years	4	1	8
N.º de graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	4	7	8
N.º de graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	2	2	1
N.º de graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

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)

NA

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)

NA

8.3.3. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (PT)

Segundo as estatísticas disponíveis na DGEEC, entre 2019 (ano em que era possível existirem os primeiros diplomados do curso) e 2023, a LMATE teve 70 diplomados, sendo que 54 destes se diplomaram entre 2021 e 2023. Em junho de 2024 existiam 2 diplomados desempregados registados no IEFP, sendo que 1 deles procurava o seu primeiro emprego e o outro procurava um novo emprego tendo já habilitação superior. Os 2 diplomados desempregados haviam sido registados há menos de 12 meses nessa situação.

Em relação à empregabilidade, segundo o site Infocursos, a LMATE tem uma taxa de empregabilidade de 97.50% (dados de junho de 2024).

8.3.3. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (EN)

According to statistics available from DGEEC, between 2019 (the year in which the first graduates of the course were possible) and 2023, LMATE had 70 graduates, 54 of whom graduated between 2021 and 2023. In June 2024, there were 2 unemployed graduates, one of whom was looking for their first job and the other was looking for a new job despite already having a higher education qualification. The two unemployed graduates had been registered as unemployed for less than 12 months.

Regarding employability, according to the Infocursos website, LMATE has an employability rate of 97.50% (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	1.3	1.16	3
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programs (in)	2.6		0
Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programs (out)	1.3	2.33	2.13
Docentes estrangeiros (in) / Foreign teaching staff (in)			0
Docentes (out) / Teaching staff (out)	4		4
Pessoal técnico, administrativo e de gestão estrangeiro (in) / Foreign technical, administrative and management staff (in)			0
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, no ensino, investigação, cooperação e inovação pedagógica. O Instituto tem participação sólida no Erasmus+, com mais de 80 acordos interinstitucionais que garantem mobilidade de estudantes, docentes e técnicos e reforçam a ligação ao Espaço Europeu de Ensino Superior. Para além da Europa, o ISEL possui acordos com instituições lusófonas e asiáticas.
O ISEL integra a U!REKA, European University Alliance que promove colaboração em ensino, investigação aplicada e inovação, através de summer schools, projetos COIL e Blended Intensive Programmes (BIPs). É também membro da EUCLIDES Network, aliança de 21 instituições europeias dedicadas à engenharia e tecnologia, através da qual desenvolve mobilidades e formação conjunta.
A oferta crescente de unidades curriculares em inglês reforça ambientes multiculturais e prepara os estudantes para contextos profissionais globais, consolidando a internacionalização como vetor estrutural do ISEL.

8.4.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (EN)

Internationalisation is a strategic pillar of ISEL across teaching, research, cooperation and pedagogical innovation. The Institute has a strong participation in Erasmus+, with more than 80 interinstitutional agreements that ensure the mobility of students and staff, strengthening its connection to the European Higher Education Area. Beyond Europe, ISEL also maintains agreements with institutions in Lusophone and Asian countries.
ISEL is part of U!REKA, a European University Alliance that promotes collaboration in teaching, applied research and innovation through summer schools, COIL projects and Blended Intensive Programmes (BIPs). It is also a member of EUCLIDES Network, an alliance of 21 European institutions dedicated to engineering and technology, through mobility initiatives and joint training.
The growing offer of course units taught in English enhances multicultural environments and prepares students for global professional contexts, consolidating internationalisation of ISEL.

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
Associate Laboratory of Energy, Transports and Aerospace	Excelente	INEGI - Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial	Institucional/Subsidiária/Polo	1
Center for Mathematics and Applications	Excelente	NOVA.ID.FCT - Associação para a Inovação e Desenvolvimento da FCT	Institucional/Subsidiária/Polo	1
Center for Mathematics and Applications	Excelente	Universidade Nova de Lisboa	Outro	1
Center for Research and Development in Mathematics and Applications	Excelente	Universidade de Aveiro		1
Center for Theoretical and Computational Physics	Muito Bom	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa	Institucional/Subsidiária/Polo	2
Center of Research, Education, Innovation and Intervention in Sport	Muito Bom	Faculdade de Desporto da Universidade do Porto		1
Centre of Statistics and its Applications	Muito Bom	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências	Institucional/Subsidiária/Polo	3
Centro de Química Estrutural	Muito Bom	Associação do Instituto Superior Técnico para a Investigação e o Desenvolvimento	Institucional/Subsidiária/Polo	1
Instituto de Telecomunicações	Excelente	Instituto de Telecomunicações		1
Instituto Dom Luiz	Muito Bom	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa		1
NOVA Laboratory for Computer Science and Informatics	Excelente	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa		1
NOVA Laboratory for Computer Science and Informatics	Excelente	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa	Institucional/Subsidiária/Polo	1
NOVA Laboratory for Computer Science and Informatics	Excelente	NOVA.ID.FCT - Associação para a Inovação e Desenvolvimento da FCT	Institucional/Subsidiária/Polo	1
Piaget Research Center for Ecological Human Development	Muito Bom	Instituto Piaget, Cooperativa para o Desenvolvimento Humano, Integral e Ecológico CRL		1
Research Centre in Mathematics and Applications	Bom	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa		1
Research Centre in Mathematics and Applications	Bom	Universidade da Madeira		1
Research Centre in Mathematics and Applications	Bom	Universidade de Évora		2

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 da LMATE têm desenvolvido um conjunto de atividades de I&D, de prestação de serviços de formação, no âmbito das parcerias estabelecidas e através de projetos financiados por entidades nacionais e internacionais. Os projetos têm sido realizados essencialmente em dois âmbitos: projetos ID&CA financiados pelo IPL e projetos financiados pela FCT.

FCT DSAIPA/DS/0117/2020 - Predictive Models of COVID-19 Outcomes for Higher Risk Patients Towards a Precision Medicine
FCT 2022.08120.PTDC M4WIND - Monitoring, Modelling and Machine learning for Managing the operating life of wind farms
IPL/2023/ACTSOFTLY_ISEL
IPL IPL/2023/DIW-Cap_ISEL
IPL/2022/3A/ISEL AdaptiveAllocApp
IPL/2022/MOOCS4ALL/ISCAL MOOC de estatística e matemática para todos
Os projetos FCT tiveram financiamento de cerca de 200.000€ e os do IPL à volta de de 5000€.

Tem sido realizada atividade científica no âmbito da parceria com a PT-MATHS-IN. Vários docentes da LMATE têm participado em vários workshops "European Study Groups with Industry (ESGI)" realizados em Portugal e no estrangeiro. Um dos ESGI, foi organizado por docentes da LMATE no ISEL
em setembro de 2022.

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)

LMATE faculty have developed a range of R&D activities and provided training services within the framework of established partnerships and through projects funded by national and international entities. These projects have been carried out primarily in two areas: R&D projects funded by IPL and projects funded by FCT.

FCT DSAIPA/DS/0117/2020 - Predictive Models of COVID-19 Outcomes for High-Risk Patients Towards Precision Medicine
FCT 2022.08120.PTDC M4WIND - Monitoring, Modeling and Machine Learning to Manage the Operational Life of Wind Farms
IPL/2023/ACTSOFTLY_ISEL
IPL IPL/2023/DIW-Cap_ISEL
IPL/2022/3A/ISEL AdaptiveAllocApp
IPL/2022/MOOCS4ALL/ISCAL MOOC of statistics and mathematics for all
The FCT projects received funding of approximately €200,000 and the IPL projects around €5,000.

Scientific activity has been carried out within the framework of the partnership with PT-MATHS-IN. Several LMATE professors have participated in various "European Study Groups with Industry (ESGI)" workshops held in Portugal and abroad. One of the ESGIs was organized by LMATE professors at ISEL in September 2022.

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)

Desde 2022, a LMATE tem efetuado um evento anual envolvendo as entidades parceiras do curso, docentes e estudantes, LMATE - Networking Workshop. Estes eventos permitem uma forte interação entre todos os envolvidos, surgindo sinergias que contribuem para o desenvolvimento de novas ideias para estágios, os quais são realizados pelos estudantes nas entidades resultando em efetivos desenvolvimentos e serviços à comunidade.

Since 2022, LMATE has held an annual event involving the course's partner organizations, professors, and students: the LMATE - Networking Workshop. These events allow for strong interaction among all those involved, creating synergies that contribute to the development of new ideas for internships, which are carried out by students in the partner organizations, resulting in effective developments and services to the community.

8.6. Relatório de autoavaliação do ciclo de estudo elaborado no âmbito do sistema interno de garantia da qualidade.

RAC_202324_LMATE.pdf | PDF | 218.6 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)

A coordenação é composta por 4 docentes com grau de Doutor na área fundamental do curso. Todos os docentes têm formação diversificada e adequada, grau de Doutor e os que lecionam UC obrigatórias têm dedicação exclusiva. Quase todos colaboram com as entidades parceiras e efetuam investigação em centros reconhecidos. Assim, o curso beneficia de um corpo docente qualificado, estável e experiente.
A LMATE destaca-se pela estrutura multidisciplinar, com uma sólida formação em matemática, complementada com conhecimentos em programação, engenharia, gestão e competências transversais, permitindo ao estudante aplicar métodos matemáticos e computacionais na formulação, resolução e interpretação de problemas em vários domínios, adquirindo ainda outras valências que lhe permite alargar os seus horizontes intelectuais, ter uma mente mais aberta e consolidar uma postura interessante para integrar a sua futura vida profissional que cada vez é mais desafiante. As UC optativas em qualquer área científica das unidades orgânicas do IPL permitem uma personalização do percurso académico, adaptando-se aos interesses e objetivos de cada estudante. Esta flexibilidade é uma mais-valia num mercado que valoriza perfis híbridos e adaptáveis.
A LMATE foi elaborada em sintonia com as necessidades do tecido empresarial, que continua a contribuir ativamente com sugestões de melhoria, à medida que as entidades parceiras vão estreitando laços com o curso. Também a experiência de docência nas diversas UC e de orientação dos docentes nos estágios e projetos, contribuem para uma constante revisão dos programas e do plano curricular do curso. Assim, a LMATE tem uma estrutura dinâmica em permanente atualização.
A existência de estágio curricular é uma particularidade que reforça a componente prática da aprendizagem e facilita a integração dos graduados no mercado de trabalho. Esta estratégia segue a orientação do ensino politécnico pela aplicação e desenvolvimento do saber e pela compreensão e solução de problemas. Além disso, promove o contacto com empresas e instituições, criando oportunidades de networking e empregabilidade.
Em resultado do elevado reconhecimento das competências conferidas, vários estudantes são convidados a ingressar nas entidades parceiras como colaboradores. Mesmo os estudantes que escolhem mestrados noutras instituições, nacionais ou estrangeiras, têm tido um bom desempenho, tendo referido a preparação adequada que tiveram.
A LMATE continua a formar profissionais com competências requeridas pelo mercado de trabalho, com aptidão para aplicar as tecnologias atuais e aprender ao longo da vida. A experiência de trabalho em equipa, discussão e justificação de opções tomadas nas metodologias escolhidas, a par das competências adquiridas mune os estudantes de conhecimentos suficientes para resolver os problemas colocados nos estágios e de capacidade para sair da sua zona de conforto, estudando novas metodologias não lecionadas para resolver problemas mais complexos.

9.1.1. Forças. (EN)

The program's coordination is comprised of four professors with doctoral degrees in the core area of the program. All professors have diverse and appropriate training, including doctoral degrees, and those who teach mandatory courses are dedicated exclusively to this program. Almost all collaborate with partner organizations and conduct research at recognized centers. Thus, the program benefits from a qualified, tenured, and experienced faculty.
LMATE stands out for its multidisciplinary structure, with a solid foundation in mathematics complemented by knowledge in programming, engineering, management, and cross-curricular skills. This allows students to apply mathematical and computational methods to formulate, solve, and interpret problems in various domains. They also acquire other skills that broaden their intellectual horizons, develop a more open mind, and develop a positive attitude toward their increasingly challenging future professional lives. Elective courses in any scientific area of the IPL's organizational units allow for personalized academic paths, adapting to the interests and goals of each student. This flexibility is an added value in a market that values hybrid and adaptable profiles. LMATE was developed in line with the needs of the business community, which continues to actively contribute suggestions for improvement as partner institutions strengthen ties with the program. The experience of teaching in various curricular units and mentoring professors during internships and projects also contribute to the constant review of the program's programs and curriculum. Thus, LMATE has a dynamic structure that is constantly updated.
The existence of a curricular internship is a unique feature that reinforces the practical component of learning and facilitates the integration of graduates into the job market. This strategy follows the polytechnic education approach of applying and developing knowledge and understanding and solving problems. Furthermore, it promotes contact with companies and institutions, creating networking and employability opportunities.
Due to the high recognition of the skills conferred, many students are invited to join partner institutions as collaborators. Even students who choose master's programs at other institutions, domestic or international, have performed well, citing the adequate preparation they received. LMATE continues to train professionals with the skills required by the job market, with the ability to apply current technologies and learn throughout life. The experience of teamwork, discussion, and justification of choices made in the chosen methodologies, along with the acquired skills, equips students with sufficient knowledge to solve the problems posed during internships and the ability to step outside their comfort zone, studying new methodologies not previously taught to solve more complex problems.

9.1.2. Fraquezas. (PT)

Apesar das suas vantagens, o curso apresenta alguns desafios. A exigência académica é elevada, devido à complexidade das matérias matemáticas e à diversidade de áreas aplicadas. Isso pode gerar dificuldades de acompanhamento para alguns estudantes, especialmente aqueles com menor preparação prévia.
A possibilidade de escolha entre um elevado número de UC optativas pode levar à dispersão de interesses ou à falta de especialização clara, dificultando a construção de uma identidade profissional coesa, quando não for bem estruturada. Alguns estudantes podem ter dificuldade em escolher entre tantas áreas distintas.
Estando o foco do curso nas aplicações, existe a possibilidade de surgirem dificuldades para estudantes mais interessados em investigação teórica ou em seguir uma carreira académica.
Observa-se uma baixa participação dos docentes em iniciativas de formação pedagógica contínua, como workshops, seminários ou programas de desenvolvimento didático. Esta limitação pode impactar negativamente a qualidade do ensino, especialmente num curso que exige estratégias diversificadas para abordar conteúdos complexos e multidisciplinares. Mais ainda, numa altura em que é importante aplicar novas metodologias de ensino para estimular o envolvimento dos estudantes e aumentar a eficácia da aprendizagem, contribuindo para diminuir as taxas de desistência e de insucesso. Além disso, a falta de alinhamento entre os métodos de ensino e as necessidades dos estudantes, que muitas vezes vêm de contextos diversos e com diferentes níveis de preparação, pode comprometer a inclusão e a equidade no processo educativo.
A mobilidade dos estudantes e dos docentes do curso continua a ser baixa, tanto ao nível do incoming como do outgoing, apesar dos esforços de promoção de programas, sobretudo Erasmus+, enumerando e evidenciando as suas vantagens para a melhoria da formação dos estudantes, abertura de horizontes e oportunidades. A maioria dos docentes disponibiliza-se para receber estudantes Erasmus, mas não se disponibiliza para lecionar em língua inglesa. Também os estudantes da LMATE não se mostram interessados em ter aulas em inglês.
Por fim, a infraestrutura disponível continua a não ser totalmente adequada. As salas de aula não estão totalmente adaptadas às exigências atuais do ensino superior, especialmente num curso que requer o uso frequente de tecnologias e ambientes confortáveis para a aprendizagem. Entre os principais problemas identificados estão o mobiliário desadequado, que compromete o conforto e a ergonomia durante longos períodos de aula; a escassez de tomadas elétricas, dificultando a utilização de computadores portáteis e outros dispositivos essenciais para o acompanhamento das aulas e realização de atividades práticas; e a falta de climatização adequada, que afeta o bem-estar dos utilizadores, especialmente em períodos de temperaturas extremas.

9.1.2. Fraquezas. (EN)

Despite its advantages, the program presents some challenges. Academic demands are high due to the complexity of the mathematical subjects and the diversity of applied areas. This can create difficulties for some students, especially those with less prior preparation.
The possibility of choosing from a large number of elective courses can lead to a dispersion of interests or a lack of clear specialization, hindering the construction of a cohesive professional identity, if not well-structured. Some students may have difficulty choosing between so many distinct areas.
With the program's focus on applications, difficulties may arise for students more interested in theoretical research or pursuing an academic career.
Faculty participation in continuing education initiatives, such as workshops, seminars, or teaching development programs, is low. This limitation can negatively impact the quality of instruction, especially in a program that requires diverse strategies to address complex, multidisciplinary content. Moreover, at a time when it is important to apply new teaching methodologies to encourage student engagement and increase learning effectiveness, contributing to reducing dropout and repetition rates. Furthermore, the lack of alignment between teaching methods and the needs of students, who often come from diverse backgrounds and with varying levels of preparation, can compromise inclusion and equity in the educational process.
The mobility of students and faculty in the program remains low, both in terms of incoming and outgoing students, despite efforts to promote programs, especially Erasmus+, enumerating and highlighting their advantages for improving student education, broadening horizons, and providing opportunities. Most faculty are willing to welcome Erasmus students, but not willing to teach in English. LMATE students also show no interest in taking classes in English.
Finally, the available infrastructure is still not fully adequate. Classrooms are not fully adapted to the current demands of higher education, especially in a program that requires frequent use of technology and comfortable learning environments. Among the main problems identified are inadequate furniture, which compromises comfort and ergonomics during long class periods; a shortage of electrical outlets, making it difficult to use laptops and other essential devices for following classes and carrying out practical activities; and a lack of adequate air conditioning, which affects the well-being of users, especially during periods of extreme temperatures.

9.1.3. Oportunidades. (PT)

O mercado atual valoriza cada vez mais profissionais com fortes competências analíticas, capazes de trabalhar com dados, modelar sistemas complexos e tomar decisões informadas. O curso permite que os estudantes aproveitem oportunidades em setores como engenharia, banca, seguros, consultoria, tecnologia e ciência de dados. A possibilidade de combinar várias competências técnicas em diversas áreas distintas é altamente valorizada por empregadores que procuram perfis versáteis.
O estágio curricular integrado pode abrir portas para emprego direto, projetos de investigação aplicada ou até empreendedorismo, facilitando assim a integração no mercado de trabalho.
A quantidade crescente de entidades parceiras da LMATE de áreas bastante diferenciadas, que já são mais de 40, estando ainda várias negociações em curso para estabelecimento de protocolos de novas entidades com o ISEL, constitui uma oportunidade relevante do curso. Note-se que, atualmente, há já entidades que procuram o curso com a intenção de estabelecer parcerias, ao invés de ser a comissão de curso a procurar parceiros. Ao estabelecer parcerias com empresas e instituições, a LMATE promove inovação e transferência de conhecimento.
A formação adquirida também prepara os estudantes para prosseguir estudos avançados, como mestrados em matemática computacional, estatística, engenharia, economia ou ciência de dados, ampliando ainda mais as suas perspetivas profissionais e académicas.
A promoção de parcerias entre o ISEL e Instituições de Ensino Superior Estrangeiras, que tem vindo a ser estabelecida através de protocolos, possibilita aprofundar contactos com o mercado internacional (em particular com os PALOP e o espaço europeu de ensino superior) para aumentar o contingente de estudantes internacionais. Além disso, a LMATE está interessada em replicar o curso para algumas dessas instituições, começando por uma delas como experiência piloto.

9.1.3. Oportunidades. (EN)

The current market increasingly values ??professionals with strong analytical skills, capable of working with data, modeling complex systems, and making informed decisions. The course allows students to seize opportunities in sectors such as engineering, banking, insurance, consulting, technology, and data science. The ability to combine various technical skills across diverse fields is highly valued by employers seeking versatile profiles.
The integrated curricular internship can open doors to direct employment, applied research projects, or even entrepreneurship, thus facilitating entry into the job market.
The growing number of LMATE partner organizations in highly diverse fields, which already number over 40, with several ongoing negotiations to establish protocols for new organizations with ISEL, represents a significant opportunity for the course. Note that, currently, some organizations are already seeking the course with the intention of establishing partnerships, rather than the course committee seeking partners. By establishing partnerships with companies and institutions, LMATE promotes innovation and knowledge transfer. The acquired training also prepares students to pursue advanced studies, such as master's degrees in computational mathematics, statistics, engineering, economics, or data science, further expanding their professional and academic prospects.
The promotion of partnerships between ISEL and foreign higher education institutions, which has been established through protocols, allows for deeper connections with the international market (especially with the PALOP countries and the European Higher Education Area) to increase the number of international students. Furthermore, LMATE is interested in replicating the program at some of these institutions, starting with one of them as a pilot experience.

9.1.4. Ameaças. (PT)

O curso enfrenta concorrência de programas mais especializados numa dada área, tal como ciência de dados ou inteligência artificial, que podem atrair estudantes com objetivos mais definidos. Isso pode afetar a atratividade do curso junto de candidatos indecisos ou com expectativas específicas.
A falta de clareza no percurso profissional pode gerar desmotivação entre os estudantes, especialmente se não houver orientação eficaz para ajudar na escolha das unidades curriculares e na definição de objetivos de carreira.
As mudanças tecnológicas e a automação podem alterar o perfil de competências exigidas, tornando algumas áreas menos relevantes ou exigindo constante atualização por parte dos profissionais. Existe também o risco de desvalorização da matemática aplicada em setores que ainda preferem formações mais práticas ou técnicas tal como as engenharias, o que pode limitar a empregabilidade em determinados contextos.
O decréscimo demográfico que se tem vindo a verificar em Portugal, a par da atual conjuntura, tem implicado uma diminuição substancial de estudantes candidatos ao Concurso Nacional de Acesso, é também um problema. Além disso, continua a verificar-se, pelos candidatos ao ensino superior, a preferência pelo subsistema universitário, em detrimento do politécnico. Estes aspetos agravam as restrições de ordem financeira a que a instituição tem estado sujeita, penalizando quer os estudantes e quer os docentes.

9.1.4. Ameaças. (EN)

The course faces competition from more specialized programs in a given field, such as data science or artificial intelligence, which may attract students with more defined goals. This can affect the course's appeal to indecisive candidates or those with specific expectations.
A lack of clarity regarding career paths can lead to student demotivation, especially if there is no effective guidance to help them choose courses and define career goals.
Technological changes and automation can alter the required skill profile, making some areas less relevant or requiring constant updating by professionals. There is also a risk of devaluing applied mathematics in sectors that still prefer more practical or technical training, such as engineering, which can limit employability in certain contexts.

The demographic decline observed in Portugal, coupled with the current situation, has led to a substantial decrease in the number of students applying to the National Entrance Exam (SAT), which is also a problem. Furthermore, higher education applicants continue to prefer the university subsystem over the polytechnic. These aspects aggravate the financial restrictions to which the institution has been subjected, penalizing both students and teachers.

9.2. Proposta de ações de melhoria.

9.2.1. Ação de melhoria. (PT)

Para reforçar a qualidade e atratividade do curso a comissão coordenadora propõe um conjunto de medidas estratégicas que visam mitigar os principais desafios identificados:
1. Apoio ao Sucesso Académico
a) Implementação de programas de tutoria e monitoria para apoiar estudantes com dificuldades nas UC mais exigentes;
b) Promoção de sessões de apoio ao estudo e desenvolvimento de competências transversais (gestão do tempo, métodos de estudo, etc.).
2. Gestão das UC Optativas
a) Organização das UC optativas e dos seus horários em áreas de interesse, com percursos sugeridos para facilitar a escolha e promover uma identidade profissional mais clara;
b) Reforço da orientação académica, com sessões regulares de aconselhamento para ajudar os estudantes a definir objetivos e escolher opções alinhadas com os seus interesses e ambições.
3. Valorização da Investigação Teórica
a) Inclusão de UC optativas focadas em matemática pura e investigação, para responder aos interesses dos estudantes com vocação académica;
b) Promoção de projetos de iniciação científica e ligação a centros de investigação, incentivando a participação em conferências e publicações.
4. Formação Pedagógica dos Docentes
a) Incentivo à participação dos docentes em ações de formação pedagógica contínua, com reconhecimento institucional e integração em planos de desenvolvimento profissional.
b) Criação de comunidades de prática docente para partilha de metodologias inovadoras e experiências de ensino.
c) Adoção de práticas pedagógicas centradas no estudante, como aprendizagem ativa, ensino por projetos e uso de tecnologias educativas.
5. Promoção da Internacionalização
a) Reforço da comunicação sobre os benefícios da mobilidade internacional, com testemunhos de estudantes e docentes que participaram em programas Erasmus+.
b) Oferta de UC em inglês e formação linguística para docentes e estudantes, promovendo um ambiente mais internacional.
c) Estabelecimento de parcerias com instituições estrangeiras para projetos conjuntos e intercâmbio académico.
6. Melhoria das Condições de Infraestrutura
a) Renovação progressiva do mobiliário das salas de aula, com foco na ergonomia e conforto.
b) Instalação de mais tomadas elétricas e melhoria da climatização, garantindo condições adequadas para o uso de tecnologias e o bem-estar dos utilizadores.
c) Avaliação contínua das necessidades físicas e tecnológicas do curso, com envolvimento dos estudantes e docentes na identificação de prioridades.

9.2.1. Ação de melhoria. (EN)

To enhance the quality and attractiveness of the course, the coordinating committee proposes a set of strategic measures aimed at mitigating the main challenges identified:
1. Support for Academic Success
a) Implementation of tutoring and monitoring programs to support students struggling with the most demanding curricular units;
b) Promotion of study support sessions and development of transversal skills (time management, study methods, etc.).
2. Management of Elective Courses
a) Organization of elective courses and their schedules in areas of interest, with suggested pathways to facilitate choice and promote a clearer professional identity;
b) Strengthening academic advising, with regular counseling sessions to help students set goals and choose options aligned with their interests and ambitions.
3. Valuing Theoretical Research
a) Inclusion of elective courses focused on pure mathematics and research, to meet the interests of students with an academic vocation;
b) Promotion of scientific initiation projects and links to research centers, encouraging participation in conferences and publications.
4. Teacher Training
a) Encouraging teacher participation in continuing education, with institutional recognition and integration into professional development plans.
b) Creating teaching communities to share innovative methodologies and teaching experiences.
c) Adopting student-centered teaching practices, such as active learning, project-based learning, and the use of educational technologies.
5. Promoting Internationalization
a) Strengthening communication about the benefits of international mobility, with testimonials from students and teachers who participated in Erasmus+ programs.
b) Offering courses in English and language training for teachers and students, fostering a more international environment.
c) Establishing partnerships with foreign institutions for joint projects and academic exchanges.
6. Improving Infrastructure Conditions
a) Progressive renovation of classroom furniture, with a focus on ergonomics and comfort. b) Installing more electrical outlets and improving air conditioning, ensuring adequate conditions for technology use and the well-being of users.
c) Continuously assessing the course's physical and technological needs, involving students and faculty in identifying priorities.

9.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da ação. (PT)

1. Apoio ao Sucesso Académico
Prioridade alta; Implementação a curto prazo (6–12 meses)
2. Gestão das UC Optativas
Prioridade média; Implementação a médio prazo (12–18 meses)
3. Valorização da Investigação Teórica
Prioridade média; Implementação a médio prazo (12–24 meses)
4. Formação Pedagógica dos Docentes
Prioridade alta; Implementação a curto e médio prazo (6–18 meses)
5. Promoção da Internacionalização
Prioridade média/alta; Implementação a médio e longo prazo (18–36 meses)
6. Melhoria das Condições de Infraestrutura
Prioridade baixa; Implementação a médio e longo prazo (12–36 meses)

9.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da ação. (EN)

1. Supporting Academic Success
High Priority; Short-Term Implementation (6–12 months)
2. Managing Elective Courses
Medium Priority; Medium-Term Implementation (12–18 months)
3. Promoting Theoretical Research
Medium Priority; Medium-Term Implementation (12–24 months)
4. Teacher Training
High Priority; Short- and Medium-Term Implementation (6–18 months)
5. Promoting Internationalization
Medium/High Priority; Medium- and Long-Term Implementation (18–36 months)
6. Improving Infrastructure Conditions
Low Priority; Medium- and Long-Term Implementation (12–36 months)

9.2.3. Indicador(es) de implementação. (PT)

1. Apoio ao Sucesso Académico
Taxa de êxito nas UC (>80%)
Diferença entre taxa de êxito e taxa de sucesso (<10%)
Número de estudantes envolvidos em tutoria e apoio ao estudo
2. Gestão das UC Optativas
Percentagem de estudantes que se inscrevem a UC por área de interesse (>60%)
Grau de satisfação com a orientação académica (?4/5 em inquéritos)
3. Valorização da Investigação Teórica
Número de UC optativas teóricas/investigação em funcionamento por ano letivo
Participação dos estudantes em projetos (>10% dos estudantes)
4. Formação Pedagógica dos Docentes
Percentagem de docentes envolvidos em ações pedagógicas (>50%)
Melhoria na avaliação do ensino pelos estudantes (?4/5)
5. Promoção da Internacionalização
Número de participações em programas Erasmus+ e similares
Número de UC lecionadas em inglês
6. Melhoria das Condições de Infraestrutura
Número de infraestruturas renovadas por ano
Grau de satisfação com as condições físicas (?4/5)

9.2.3. Indicador(es) de implementação. (EN)

1. Support for Academic Success
Course success rate (>80%)
Difference between success rate and failure rate (<10%)
Number of students involved in tutoring and study support
2. Management of Elective Courses
Percentage of students enrolling in the course by area of interest (>60%)
Degree of satisfaction with academic advising (?4/5 in research)
3. Valuation of Theoretical Research
Number of theoretical/research elective courses in operation per academic year
Student participation in projects (>10% of students)
4. Teacher Pedagogical Training
Percentage of teachers involved in pedagogical activities (>50%)
Improvement in student assessment of teaching (?4/5)
5. Promotion of Internationalization
Number of participations in Erasmus+ and similar programs
Number of courses taught in English
6. Improvement in Infrastructure Conditions
Number of infrastructures renovated per year
Degree of satisfaction with physical conditions (?4/5)