1. Caracterização geral do ciclo de estudos

1.1. Instituição de Ensino Superior:

Instituto Politécnico De Lisboa

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

[sem resposta]

1.1.b. Outras Instituições de Ensino Superior (estrangeiras, em associação) (artigo 41.º e seguintes do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redação dada pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto e aditada pelo Decreto-Lei nº 27/2021, de 16 de abril):

[sem resposta]

1.1.c. Outras Instituições (em cooperação) (artigo 41.º e seguintes do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redação dada pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto e aditada pelo Decreto-Lei nº 27/2021, de 16 de abril. Vide artigo 6.º do Decreto-Lei n.º 133/2019, de 3 de setembro, quando aplicável):

[sem resposta]

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

Instituto Superior De Engenharia De Lisboa

1.2.a. Identificação da(s) unidade(s) orgânica(s) da(s) entidade(s) parceira(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação). (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei nº 27/2021 de 16 de abril):

[sem resposta]

1.3. Designação do ciclo de estudos (PT):

Engenharia de Sistemas de Computadores

1.3. Designação do ciclo de estudos (EN):

Computer Systems Engineering

1.4. Grau (PT):

Licenciado

1.4. Grau (EN):

Graduate

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

Engenharia de Computadores

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

Computer Engineering

1.6.1. Classificação CNAEF – primeira área fundamental

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

1.6.2. Classificação CNAEF – segunda área fundamental, se aplicável

[0481] Ciências Informáticas - Informática - Ciências, Matemática e Informática

1.6.3. Classificação CNAEF – terceira área fundamental, se aplicável

[sem resposta]

1.7. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau. (PT)

180.0

1.8. Duração do ciclo de estudos.

3 anos

1.8.1. Outra

[sem resposta]

1.9. Número máximo de admissões proposto

40.0

1.10. Condições específicas de ingresso. (PT)

Curso de ensino secundário ou habilitação nacional ou estrangeira legalmente equivalente e provas de ingresso de um dos seguintes conjuntos::

02 Biologia e Geologia
19 Matemática A

ou

07 Física e Química
19 Matemática A

ou

10 Geometria Descritiva
19 Matemática A

ou

18 Português
19 Matemática A

Classificações Mínimas
Nota de candidatura: 100 pontos
Provas de ingresso: 95 pontos

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

1.10. Condições específicas de ingresso. (EN)

Secondary education course or legally equivalent national or foreign qualification and entrance exams from one of the following sets:

02 Biology and Geology
19 Mathematics A

or

07 Physics and Chemistry
19 Mathematics A

or

10 Descriptive Geometry
19 Mathematics A

or

18 Portuguese
19 Mathematics A

Minimum ratings:
Application score: 100 points
Entrance tests: 95 points

Calculation formula:
Secondary average: 50%
Entrance exams: 50%

1.11. Modalidade do ensino

Presencial

1.11.1 Regime de funcionamento, se presencial

Diurno

1.11.1.a Se outro, especifique. (PT)

[sem resposta]

1.11.1.a Se outro, especifique. (EN)

[sem resposta]

1.12. Local onde o ciclo de estudos será ministrado (se aplicável). (PT)

Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Rua Conselheiro Emidio Navarro, n.º 1, 1959-007, Lisboa

1.12. Local onde o ciclo de estudos será ministrado (se aplicável). (EN)

Lisbon School of Engineering, Rua Conselheiro Emidio Navarro, n.º 1, 1959-007, Lisboa

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

Despacho_4027_2022.pdf

1.14. Tipo de atribuição do grau ou diploma

NA

1.15. Observações. (PT)

O ciclo de estudos conducente ao grau de licenciado em Engenharia de Sistemas de Computadores tem um perfil profissional requisitado pelo mercado de trabalho. O curso reflete a inovação e o aperfeiçoamento pedagógico, através do envolvimento dos docentes em atividades de investigação, desenvolvimento e prestação de serviços a empresas e outras entidades, nas áreas do ciclo de estudos.
A formação conferida visa o exercício da atividade profissional de engenharia de sistemas de computadores. Assegura-se aos estudantes uma componente de aplicação dos conhecimentos e saberes adquiridos às atividades concretas deste perfil profissional.
O ciclo de estudos tem como objetivos:
- Conferir compreensão abrangente e profunda dos conceitos principais de computadores e sistemas de computadores, incluindo a sua aplicação e extensão
- Enriquecer a capacidade de cada estudante para apreciar e para se adaptar às mudanças do estado da arte dos sistemas de computadores
- Apresentar os princípios fundamentais de base dos sistemas de computadores e na compreensão das considerações de engenharia envolvidas na conceção de sistemas computacionais, e na sua implementação, aplicação e a sua correta utilização
- Conferir sólida formação de base em matemática, base formal para os sistemas computacionais
- Conferir sólida formação de base em matemática contínua e em estatística, relevante para aplicações em ciência e engenharia
- Fornecer uma apreciação das tecnologias atuais e emergentes no contexto industrial e comercial
- Desenvolver competências de trabalho escolar crítico e independente
- Conferir experiência prática, através de trabalho de laboratório e prático apoiados e através de trabalho de projeto em grupo e de forma individual
- Desenvolver competências para assegurar os diversos papéis que os estudantes venham a desempenhar
- Exercitar a capacidade de cada estudante trabalhar individualmente e como elemento duma equipa, no desenvolvimento de trabalho de projeto, de forma presencial e/ou remota
Relativamente ao processo de ensino e aprendizagem adotado, alinhado com o Modelo Pedagógico do ISEL, destaca-se o seguinte:
- Aprendizagem centrada no estudante, apoiada em estímulos à auto-aprendizagem e à integração de saberes,

preparando-o para a aprendizagem ao longo da vida
- Turmas atribuídas a um docente que leciona as aulas teóricas, teórico-práticas e laboratoriais de cada UC e acompanha os estudantes em todas as tipologias de aula
- Aulas interativas. Componentes teórico-prática e prática laboratorial com carga horária expressiva, nas UC da área científica fundamental do curso (Engenharia de computadores)
- Funcionamento de laboratórios em regime aberto
- Proximidade entre estudantes e docentes

1.15. Observações. (EN)

The cycle of studies that leads to a bachelor's degree in Computer Systems Engineering has a professional profile that is in demand by the job market. The course reflects innovation and pedagogical improvement through the involvement of teachers in research, development, and service provision activities to companies and other entities in the areas of the study cycle.
The training provided is aimed at the exercise of the professional activity of computer systems engineering. Students are provided with a component of application of the knowledge and skills acquired to the specific activities of this professional profile. The study cycle aims to: - Give comprehensive and deep understanding of the main concepts of computers and computer systems, including their application and extension - enrich the capacity of each student to appreciate and adapt to changes in the state of computer systems - present the fundamental principles of computer systems and the understanding of engineering considerations involved in the design of computational systems, and their proper use - grassle. Mathematics, a formal basis for computer systems - to check out solid base formation in continuous mathematics and relevant for applications in science and engineering - to provide an appreciation of current and emerging technologies in the industrial and commercial context - develop critical and independent school work - giving practical experience, through supported and practical work and through project work in a group - develop skills to ensure the various roles that students will play - Exercising each student's ability to work individually and as an element of a team work, in person,/or remotely regarding the teaching and learning process adopted, aligned with the pedagogical model of Isel, the following is the following:- Student-centered learning, supported by stimulus to self-learning and the integration of knowledge, preparing it for a lifelong learning- The theoretical, theoretical and laboratory classes of each UC and accompanies students in all class typologies - interactive classes. Theoretical-practical components and laboratory practice with significant workload, in the UC of the fundamental scientific area of ??the course (Computer Engineering) - Operation of laboratories in an open regime - Proximity between students and teachers

2. Formalização do Pedido

Mapa I - Conselho Coordenador do Departamento de Engenharia de Eletrónica, Telecomunicações e Computadores

Órgão ouvido:

Conselho Coordenador do Departamento de Engenharia de Eletrónica, Telecomunicações e Computadores

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

Ata de CC de 20 de fevereiro de 2025_deetc.pdf | PDF | 358.4 Kb

Mapa I - Conselho Pedagógico do ISEL

Órgão ouvido:

Conselho Pedagógico do ISEL

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

Extrato1_Ata_54_Reuniao_05_03_2025_signed.pdf | PDF | 318.8 Kb

Mapa I - Conselho Técnico-Científico do ISEL

Órgão ouvido:

Conselho Técnico-Científico do ISEL

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

05_2025_03_05_extrato_ata_EngenhariaSistemasComputadores_v2.pdf | PDF | 365 Kb

Mapa I - Conselho Administrativo do ISEL

Órgão ouvido:

Conselho Administrativo do ISEL

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

Extrato ata CA_a_n_06_de_11_03_Lic.pdf | PDF | 258 Kb

Mapa I - Instituto Politécnico de Lisboa - IPL

Órgão ouvido:

Instituto Politécnico de Lisboa - IPL

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

NCE_DESPACHO_L_Eng_Sist_Comput_20250317_signed.pdf | PDF | 437.2 Kb

3. Âmbito e objetivos do ciclo de estudos

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

O ciclo de estudos em Engenharia de Sistemas de Computadores foca-se na análise, no projeto, na avaliação e no teste de sistemas de computadores, quer na componente hardware, quer na software, procurando garantir a eficiência e a fiabilidade de computação. É dada particular ênfase à arquitetura e organização do computador, à programação de sistemas, aos sistemas operativos e a projeto de hardware digital. Pretende-se não só ensinar o funcionamento dos sistemas de computadores, mas também a sua integração em sistemas computacionais mais amplos.
Este ciclo de estudos é ímpar no panorama de ensino superior em Portugal e pretende dar resposta à atual procura por profissionais e investigadores com uma forte componente em sistemas de computadores, essencial para os atuais desafios computacionais decorrentes da massificação da Internet das coisas, dos sistemas inteligentes, entre outros. Visa também atender às preocupações relacionadas com o desenvolvimento e a computação sustentável.

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

The study cycle in Computer Systems Engineering focuses on the analysis, design, evaluation and testing of computer systems, both hardware and software, in order to guarantee the efficiency and reliability of computing. Particular emphasis is placed on computer architecture and organization, systems programming, operating systems and digital hardware design. The aim is not only to teach how computer systems work, but also how to integrate them into wider computer systems.
This cycle of studies is unique in the higher education panorama in Portugal and aims to respond to the current demand for professionals and researchers with a strong component in computer systems, essential for the current computational challenges arising from the massification of the internet of things, intelligent systems, among others. It also aims to address concerns related to development and sustainable computing.

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

Diplomados com uma base sólida de conhecimentos teóricos e práticos em várias áreas da engenharia de sistemas de computadores:
1. Fundamentos de Computação
2. Arquitetura de Computadores
3. Sistemas Operativos
4. Redes de Computadores
5. Programação
6. Sistemas Digitais
7. Sistemas Embebidos
8. Sistemas Distribuídos
9. Inteligência Artificial
As aptidões técnicas a adquirir são:
1. Desenvolvimento de Software
2. Projeto e Implementação de Sistemas
3. Teste e Validação de Sistemas
4. Análise e Otimização de Desempenho
5. Configuração de Redes e Sistemas Distribuídos
6. Modelação e Análise de Sistemas
7. Trabalho Multidisciplinar
As competências a desenvolver são:

1. Trabalho em Equipa
2. Comunicação Eficaz
3. Gestão de Conflitos
4. Gestão de Projetos
5. Liderança Técnica
6. Pensamento Crítico e Inovador

O ciclo de estudos visa o desenvolvimento de conhecimentos sólidos em sistemas de computadores, aptidões práticas e competências interpessoais e profissionais.

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

Students should acquire a solid base of theoretical and practical knowledge in various areas of computer systems engineering:
1. Fundamentals of Computing
2. Computer Architecture
3. Operating Systems
4. Computer Networks
5. Programming
6. Digital Systems
7. Embedded Systems
8. Distributed Systems
9. Artificial Intelligence
The technical skills to be acquired are:
1. Software development
2. Systems design and implementation
3. Systems Testing and Validation
4. Performance Analysis and Optimization
5. Network and Distributed Systems Configuration
6. Systems Modeling and Analysis
7. Multidisciplinary work
The skills to be developed are:
1. Teamwork
2. Effective communication
3. Conflict management
4. Project Management
5. Technical leadership
6. Critical and Innovative Thinking
The study cycle aims to develop solid knowledge of computer systems, practical skills, and interpersonal and professional competencies.

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

O objeto do ciclo de estudos envolve o desenvolvimento e a gestão de sistemas de computadores complexos, que exige uma combinação de ensino prático e teórico. O ciclo de estudos visa proporcionar competências técnicas e analíticas, e isso requer um acompanhamento direto através de laboratórios, práticas e tutoriais.
Os objetivos do ciclo de estudos, como o desenvolvimento de competências em análise de sistemas, projeto de software e hardware, integração de sistemas e redes de comunicação são alcançados de maneira eficaz através de trabalhos práticos e laboratórios.
O ensino presencial facilita a execução de atividades laboratoriais, projetos em grupo e interação direta com professores e colegas, o que é fundamental para o desenvolvimento de capacidades práticas e colaborativas.
O curso integra atividades de avaliação ao longo do semestre para que o aluno saiba como está a evoluir nas atividades práticas e teórico-práticas.

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

The subject of the study cycle involves the development and management of complex computer systems, which requires a combination of practical and theoretical teaching. The study cycle aims to provide technical and analytical skills, and this requires direct supervision through laboratories, practicals and tutorials.
The objectives of the study cycle, such as developing skills in systems analysis, software and hardware design, systems integration and communication networks, are achieved effectively through practical work and laboratories.
Face-to-face teaching facilitates the execution of laboratory activities, group projects and direct interaction with teachers and peers, which is fundamental for the development of practical and collaborative skills.
The course integrates assessment activities throughout the semester so that students know how they are progressing in practical and theoretical-practical activities.

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

O projeto educativo, científico e cultural do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL) está fortemente alinhado com a sua missão de formar engenheiros altamente qualificados e inovadores, enquanto promove o desenvolvimento de uma sociedade sustentável e responsável. A oferta de cursos com uma forte componente prática e de pesquisa aplicada, em parceria com a indústria, e a ênfase no desenvolvimento de competências transversais e culturais, identificam o ISEL como uma instituição que se destaca na formação de profissionais de elevada competência e preparados para enfrentar os desafios tecnológicos, sociais e ambientais do futuro.

O ciclo de estudos proposto visa formar engenheiros com capacidade para atender à crescente procura por profissionais na área de sistemas computacionais, uma das mais dinâmicas e cruciais para o desenvolvimento tecnológico e industrial. A formação de profissionais altamente qualificados atende à missão de preparar os alunos para o mercado de trabalho.

As competências ministradas aos estudantes do ciclo de estudos está no centro das inovações em várias áreas tecnológicas, como computação em sistemas embebidos, inteligência artificial e automação. O curso contribui para o avanço das tecnologias emergentes, alinhando-se à missão de impulsionar a inovação e o desenvolvimento científico da instituição.

O ciclo de estudos contribui também para a formação de competências técnicas e interpessoais, como trabalho em equipa, pensamento crítico e comunicação eficaz. Essas competências são fundamentais no mercado de trabalho atual e reforçam o compromisso da instituição com a formação integral dos seus alunos.

O curso integra teoria e prática, garantindo que os alunos saibam aplicar o conhecimento técnico em situações reais. Isso está em sintonia com o projeto educativo de promover uma educação que seja relevante para as necessidades do mercado e da sociedade.

Ao abordar áreas como computação eficiente, inteligência artificial sustentável e redes de comunicação de baixo impacto ambiental, o curso contribui para a formação de profissionais conscientes das questões sociais e ambientais, um princípio fundamental no projeto educativo do ISEL.

O ciclo de estudos prevê estabelecer parcerias com instituições de pesquisa, indústrias e laboratórios de inovação para desenvolver projetos. Isto alinha-se com a estratégia científica da instituição, promovendo a colaboração interdisciplinar e o desenvolvimento de soluções inovadoras.

Os alunos do curso podem ser incentivados a seguir uma carreira de investigação, orientados por professores e investigadores da instituição. Isso fortalece a capacitação dos estudantes para a pesquisa académica, contribuindo para o avanço científico no âmbito da instituição.

O curso aborda ainda a ética profissional, destacando a importância de tomada de decisões responsáveis no desenvolvimento e implementação de sistemas de computação, contribuindo para a promoção da inclusão digital.

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

The educational, scientific, and cultural project of the Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL) is strongly aligned with its mission to train highly qualified and innovative engineers while promoting the development of a sustainable and responsible society. Offering courses with a strong practical and applied research component, in partnership with industry, and emphasizing the development of transversal and cultural skills, identifies ISEL as an institution that excels in training highly skilled professionals prepared to face the technological, social, and environmental challenges of the future.

The proposed study cycle aims to train engineers with the capacity to meet the growing demand for professionals in the area of computer systems, one of the most dynamic and crucial for technological and industrial development. The training of highly qualified professionals fulfills the mission of preparing students for the job market.

The skills taught to students in the cycle of studies are at the heart of innovations in various technological areas, such as embedded systems computing, artificial intelligence, and automation. The course contributes to the advancement of emerging technologies, in line with the institution's mission of driving innovation and scientific development.

The cycle of studies also contributes to the training of technical and interpersonal skills, such as teamwork, critical thinking, and effective communication. These skills are fundamental in today's job market and reinforce the institution's commitment to the comprehensive training of its students.

The course integrates theory and practice, ensuring that students know how to apply technical knowledge in real situations. This is in line with the educational project to promote an education that is relevant to the needs of the market and society.

By addressing areas such as efficient computing, sustainable artificial intelligence, and communication networks with a low environmental impact, the course contributes to training professionals who are aware of social and environmental issues, a fundamental principle in ISEL's educational project.

The course can establish partnerships with research institutions, industries, and innovation laboratories to develop projects. This is in line with the institution's scientific strategy, which promotes interdisciplinary collaboration and the development of innovative solutions.

Students in the course can be encouraged to pursue a research career and mentored by teachers and researchers at the institution. This strengthens students' training for academic research, contributing to scientific advancement within the institution.

The course also addresses professional ethics, highlighting the importance of responsible decision-making in the development and implementation of computer systems and contributing to the promotion of digital inclusion.

4. Desenvolvimento curricular

4.1. Estrutura Curricular

Mapa II - Percurso Geral

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

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

4.1.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau

Área Científica	Sigla	ECTS	ECTS Minímos
Competências Transversais	CT	6.0	6.0
Engenharia de Computadores	C	90.0	0.0
Engenharia Eletrónica	E	12.0	0.0
Engenharia Informática	I	36.0	0.0
Matemática	MAT	24.0	0.0
Qualquer Área Científica	QAC	0.0	6.0
Total: 6		Total: 168.0	Total: 12.0

4.1.3. Observações (PT)
*A área de Engenharia de Computadores (EC) assume-se como a área científica com mais relevância (90 ECTS) posicionando o ciclo de estudos no
âmbito das competências digitais. As UC de EC têm 4h30 de contacto semanal, exceto as UC laboratoriais com 3h de contacto.*

A área cientifica de Matemática possui 24 ECTS, sendo este o número típico de ECTS desta área nos cursos de Licenciatura em Engenharia no ISEL. Possuem 4h30 de contacto semanal.

Na área cientifica de Competências Transversais temos 12 ECTS obrigatórios (2 UC), podendo numa UC optar entre várias UC em CT.

O ciclo de estudos tem ainda 6 ECTS optativos (Opção B) que podem ser obtidos em qualquer área científica. No formulário aparecem os 6 ECTS apenas em Engenharia de Computadores, devido a limitações da plataforma.

4.1.3. Observações (EN)
The area of Computer Engineering (CE) is the most relevant scientific area (90 ECTS), positioning the study cycle in the area of digital skills. The CE courses have 4h30 of weekly contact, except for the laboratory courses with 3h of contact.

The scientific area of Mathematics has 24 ECTS, which is the typical number of ECTS in this area in Engineering degree courses at ISEL. They have 4h30 of weekly contact.

In the scientific area of Transversal Skills, there are 12 compulsory ECTS (2 UC), and you can choose between several UC in CT in one UC.

The study cycle also has 6 optional ECTS (Option B), which can be obtained in any scientific area. The form only shows the 6 ECTS in Computer Engineering due to platform limitations.

4.2. Unidades Curriculares

Mapa III - Álgebra Linear e Geometria Analítica

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

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

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

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

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-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:
• Laura Cristina Teixeira Iglésias Charters D'Azevedo - 67.3h

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. Efetuar cálculos com matrizes e determinantes.
2. Discutir e resolver sistemas de equações lineares.
3. Reconhecer os conceitos de espaço vetorial e de aplicação linear e utilizá-los na resolução de problemas destes domínios.
4. Determinar valores e vetores próprios e diagonalizar uma matriz.
5. Calcular e interpretar o produto interno, externo e misto.
6. Aplicar os conceitos abordados nesta unidade curricular na resolução de problemas de geometria analitica.
7. Identificar e utilizar os temas abordados na resolução de problemas de Engenharia.

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. Perform calculations with matrices and determinants.
2. Analise and solve systems of linear equations.
3. Understand the concepts of vector space and linear transformation and be able to apply them to solve problems.
4. Compute eigenvalues and eigenvectors and diagonalize matrices.
5. Compute inner, cross, and scalar triple products, and understand their geometric interpretation.
6. Apply the concepts learned to the solution of problems in analytic geometry.
7. Apply the knowledge learned in the course to the solution of problems in engineering.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1.Revisões: números complexos, resolucão e interpretação geométrica de sistemas de equações lineares com 2 e 3 incógnitas.
2.Matrizes: definição, operações, característica, aplicação ao estudo e resolução de sistemas de equações lineares, inversão de matrizes.
3.Determinantes: definição, propriedades e c´álculo (T. de Laplace, cálculo abreviado).
4.Espaços vetoriais: definição, exemplos, combinações lineares, subespaços vetoriais, dependência linear, base e dimensão, mudança de base.
5.Aplicações lineares: definição, exemplos, representações matriciais, núcleo e imagem, operações com aplicações lineares.
6.Valores e vetores próprios: definição, cálculo, subespaços próprios, multiplicidade algébrica e geométrica, diagonalização.
7.Espaços euclidianos e geometria analítica: definição de produto interno e exemplos, norma, distância, ângulos, produto externo e produto misto, aplicações à geometria.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Revision: complex numbers, solving methods and geometric interpretation of linear systems with two and three variables.
2. Matrices: definition and notation, matrix operations, echelon form and rank of a matrix, 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. Linear transformations: definition and examples, matrix representation of a linear transformation, kernel, and image of a linear transformation, operations with linear transformations.
6. Eigenvalues and eigenvectors: definition and examples, eigenspaces, the algebraic and geometric multiplicity of an eigenvalue, diagonalization.
7. Euclidean spaces: inner product: definition and examples, norm, distance, angle, The cross product and scalar triple product, geometrical 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, os conceitos e ferramentas de álgebra linear e de geometria analítica são amplamente utilizadas. Esta unidade curricular pretende dar uma formação básica em álgebra linear e geometria analítica (objetivos 1 a 6 cumpridos nos conteúdos programáticos 1 a 7). O objetivo 7 é transversal ao programa da disciplina.

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

Tools from Linear Algebra and Analytic Geometry are widely used in modeling throughout science and engineering. The curricular unit aims to provide basic knowledge of these topics (learning outcomes 1 to 6 are covered by sections 1 to 7 of the syllabus). Learning outcome 7 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 aulas consistem na exposição da matéria teórica e resolução dos exercícios tipo que é acompanhada, quando possível, com problemas da especialidade.

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

Teaching methodologies include lectures where the material in the syllabus is explained and the resolution of standard exercises that are accompanied, when possible, by problems of the area.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação dos objetivos de aprendizagem 1 a 7 é realizada através da avaliação distribuída com exame final.
A avaliação distribuída é constituída por dois testes (T1 e T2, nota mínima de 8.00 valores cada um) e a realização de trabalhos e/ou fichas práticos (2 a 6, nota TP dada pela média aritmética), que não são pedagogicamente fundamentais.
*A nota final é dada por NF=0,9*NT+0,1*NP, em que NT denota a média aritmética de T1 e T2 ou a nota do exame final. Para obter aprovação na UC, o estudante deve obter uma classificação igual ou superior a 9,50 valores em NT e NF.*

4.2.14. Avaliação (EN):
The learning objectives 1 to 7 will be evaluated through distributed assessment with a final exam.
Distributed assessment comprises two written tests (T1, T2, minimum grade 8.00 each) and quizzes/small projects (2 to 6, the grade TP being their mean), that are not pedagogically fundamental.
*The final classification (NF) will be obtained as NF=0.9*NT+0.1*NP, where NT denotes the mean of T1 and T2 or the final exam grade. To pass this course, the student should obtain a minimum grade of 9.50 in NT and NF.*

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):
Nas aulas teórico-práticas são expostos os conteúdos programáticos e são fornecidas listas de exercícios diversificados e com diferentes graus de dificuldade que permitem ao aluno acompanhar todos os tópicos da matéria (objetivos de 1 a 6). A apresentação de aplicações a problemas de engenharia e outros da "vida real" motiva a aprendizagem proporcionando ao aluno uma visão inicial das aplicações da matemática (objetivo 7). Privilegia-se uma forma de apresentação interativa, dando espaço ao aluno para expor as suas dúvidas.

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 degrees of difficulty. This combination will help the student follow the material presented in class (achievement of goals 1 through 6). The presentation of applications to engineering and "real life" problems will increase motivation and give students a glimpse of mathematical applications in engineering (goal 7).

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):
1. H. Anton, C. Rorres, "Álgebra Linear com Aplicações", Bookman, 10a edição, 2012.
2. G. Farin, D. Hansford, "Practical Linear Algebra, A Geometry Toolbox", 3rd edition, CRC Press, 2014.
3. R. Larson, "Elementary Linear Algebra, Metric Version", 8th edition, Brooks Cole, 2017.
4. D. Poole, "Linear Algebra: a modern introduction", Brooks Cole, 4th edition, 2014.
5. P. Santana, J. P. Queiró, "Introdução à Álgebra Linear", Gradiva, 2010.
6. G. Strang, "Linear Algebra and its Applications", Cengage Learning, 4th edition, 2006.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):
1. H. Anton, C. Rorres, "Álgebra Linear com Aplicações", Bookman, 10a edição, 2012.
2. G. Farin, D. Hansford, "Practical Linear Algebra, A Geometry Toolbox", 3rd edition, CRC Press, 2014.
3. R. Larson, "Elementary Linear Algebra, Metric Version", 8th edition, Brooks Cole, 2017.
4. D. Poole, "Linear Algebra: a modern introduction", Brooks Cole, 4th edition, 2014.
5. P. Santana, J. P. Queiró, "Introdução à Álgebra Linear", Gradiva, 2010.
6. G. Strang, "Linear Algebra and its Applications", Cengage Learning, 4th edition, 2006.

4.2.17. Observações (PT):
[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):
[sem resposta]

Mapa III - Arquitecturas de Computadores para o Espaço

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Arquitecturas de Computadores para o Espaço

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Computer Architectures for Space

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

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

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-20.0; TP-15.0; PL-25.0

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 António Policarpo Duarte - 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):
Este curso apresenta a conceção e implementação de arquiteturas de computadores utilizadas em naves espaciais e satélites. Explorará os desafios únicos colocados pelo ambiente espacial, como a radiação, as restrições de energia e as necessidades de processamento em tempo real, ao mesmo tempo que aborda as especificidades dos sistemas de alta fiabilidade. Os estudantes compreenderão as arquiteturas de hardware e de software adaptadas às aplicações espaciais e conhecerão as tecnologias de ponta utilizadas nos sistemas de satélites e naves espaciais.

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 introduces the design and implementation of computer architectures used in spacecraft and satellites. It will explore the unique challenges posed by the space environment, such as radiation, power constraints, and real-time processing needs, while addressing the specifics of high-reliability systems. Students will gain an understanding of both the hardware and software architectures tailored for space applications and will learn about cutting-edge technologies used in satellite and spacecraft systems.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):
C1. Introdução aos sistemas espaciais e à computação no espaço
C2. Requisitos e condicionalismos da computação em veículos espaciais
C3. Noções básicas de arquitetura de computadores para sistemas espaciais
C4. Conceção resistente à radiação e tolerante a falhas
C5. Arquitecturas de processadores para veículos espaciais e satélites
C6. Sistemas de comunicação no espaço
C7. Sistemas operativos em tempo real no espaço
C8. Conceção de missões espaciais e arquitetura de software
C9. Sistemas autónomos e inteligência artificial no espaço

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

C1. Introduction to Space Systems and Computing in Space
C2. Spacecraft Computing Requirements and Constraints
C3. Computer Architecture Basics for Space Systems
C4. Radiation-Hardened and Fault-Tolerant Design
C5. Spacecraft and Satellite Processor Architectures
C6. Communication Systems in Space
C7. Real-Time Operating Systems in Space
C8. Space Mission Design and Software Architecture
C9. Autonomous Systems and Artificial Intelligence in Space

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

Este programa está estreitamente alinhado com os resultados de aprendizagem pretendidos do curso, cobrindo tópicos essenciais em arquitecturas de computadores de naves espaciais e satélites, tais como tolerância a falhas, conceção resistente à radiação, sistemas operativos em tempo real e autonomia. Enfatiza tanto a compreensão teórica como a aplicação prática através de laboratórios, trabalhos e projectos. Os alunos adquirirão os conhecimentos e as competências necessárias para conceber, analisar e implementar sistemas informáticos em ambientes espaciais, atingindo os objectivos de aprendizagem do curso.

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

This syllabus is closely aligned with the intended learning outcomes of the course by covering essential topics in spacecraft and satellite computer architectures, such as fault tolerance, radiation-hardened design, real-time operating systems, and autonomy. It emphasizes both theoretical understanding and practical application through labs, assignments, and projects. Students will gain the knowledge and skills necessary to design, analyze, and implement computer systems in space environments, achieving the course's learning goals.

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

As aulas teóricas são interativas e destinam-se à apresentação dos temas e de exemplos práticos de aplicação. As aulas de práticas laboratoriais, pedagogicamente fundamentais com presença obrigatória a 80%, são utilizadas para desenvolver os tópicos principais através da realização de trabalhos práticos.

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

Lectures are interactive and are designed to present the topics and practical application examples. The laboratory practice classes, which are pedagogically fundamental with 80% compulsory attendance, are used to develop the main topics through practical work. Learning outcomes are assessed through a written exam.

4.2.14. Avaliação (PT):

Os resultados da aprendizagem são avaliados através de exame escrito. Os resultados da aprendizagem são avaliados através de trabalhos, relatórios e discussão dos trabalhos práticos. A nota final (F) é calculada através da média aritmética entre a nota teórica (T) e a nota prática (P): F = (T + P)/2. Todas as componentes são pedagogicamente fundamentais.

4.2.14. Avaliação (EN):

Learning outcomes are assessed through assignments, reports and discussion of practical work. The final grade (F) is calculated as the arithmetic mean between the theoretical grade (T) and the practical grade (P): F = (T + P)/2. All components are pedagogically fundamental.

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 deste curso são concebidas para garantir que os alunos atinjam os resultados de aprendizagem pretendidos através de uma combinação de aulas teóricas, sessões práticas de laboratório, trabalhos de casa e trabalho de projeto. As aulas teóricas fornecerão as bases teóricas sobre sistemas de computação espacial, tolerância à radiação, sistemas operativos em tempo real e sistemas autónomos, apoiando diretamente os objectivos de aprendizagem. As sessões de laboratório reforçam os conceitos teóricos, oferecendo experiências práticas com hardware, protocolos de comunicação e sistemas operativos em tempo real, garantindo que os alunos podem aplicar os seus conhecimentos em contextos realistas de sistemas espaciais. Os trabalhos de casa encorajarão a resolução individual de problemas, aprofundando a compreensão dos desafios e soluções de design na computação espacial. O projeto final exigirá que os alunos concebam e simulem um sistema de computação espacial, sintetizando as competências adquiridas ao longo do curso. Estes métodos, combinados com os exames intercalares e finais, proporcionam uma avaliação abrangente e garantem que os alunos conseguem compreender e aplicar os princípios da arquitetura espacial a cenários do mundo real.

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

The teaching methodologies of this course are designed to ensure that students achieve the intended learning outcomes through a combination of lectures, hands-on lab sessions, homework assignments, and project work. Lectures will provide the theoretical foundation on space computing systems, radiation tolerance, real-time operating systems, and autonomous systems, directly supporting the learning objectives. Lab sessions reinforce theoretical concepts by offering practical experiences with hardware, communication protocols, and real-time operating systems, ensuring students can apply their knowledge in realistic space-system contexts. Homework assignments will encourage individual problem-solving, deepening understanding of design challenges and solutions in space computing. The final project will require students to design and simulate a space computing system, synthesizing the skills learned throughout the course. These methods, combined with mid-term and final exams, provide comprehensive assessment and ensure that students can both understand and apply space architecture principles to real-world scenarios.

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

Peter Fortescue et al., "Spacecraft Systems Engineering", John Wiley & Sons, 2011 , ISBN: 9780470750124
John L. Hennessy and David A. Patterson , "Computer Architecture: A Quantitative Approach", ISBN: 0128119055

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

Peter Fortescue et al., "Spacecraft Systems Engineering", John Wiley & Sons, 2011 , ISBN: 9780470750124
John L. Hennessy and David A. Patterson , "Computer Architecture: A Quantitative Approach", ISBN: 0128119055

4.2.17. Observações (PT):

Optativa

4.2.17. Observações (EN):

Optative

Mapa III - Arquitetura de Sistemas de Computacionais

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Arquitetura de Sistemas de Computacionais

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Computing Systems Architecture

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

C

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

C

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:
• Tiago Miguel Braga da Silva Dias - 45.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:
• Rogério Alexandre Botelho Campos Rebelo - 22.3h

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 UC aprofunda o estudo das arquiteturas de computadores modernos, focando a hierarquia de memória, a comunicação com os periféricos e os sistemas de armazenamento. Os estudantes que terminarem com sucesso esta UC serão capazes de:
1. Avaliar a importância de uma estrutura hierárquica de memória num computador e identificar os seus níveis;
2. Distinguir o funcionamento e a organização das memórias RAM com tecnologia CMOS estáticas, dinâmicas e de gate flutuante para armazenamento permanente;
3. Compreender o princípio de funcionamento das memórias cache e descrever a sua organização (associatividade) e o tratamento de faltas;
4. Demonstrar conhecimento no endereçamento físico e virtual da memória, bem como na tradução de endereços;
5. Identificar os sistemas de barramentos mais utilizados na comunicação com periféricos e descrever o seu funcionamento;
6. Explicar o funcionamento dos sistemas de armazenamento secundários, como discos rígidos, SSDs e outras tecnologias emergentes.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):
This course unit (CU) aims to deepen the study of modern computer architectures, focusing on memory hierarchy, communication with peripherals, and storage systems. Students who successfully complete this CU will be able to:
1. Assess the importance of a hierarchical memory structure in a computer and identify its various levels;
2. Distinguish the operation and organization of RAM memories with CMOS technology, including static, dynamic, and floating-gate memories for permanent storage;
3. Understand the operating principle of cache memories and describe their organization (associativity) and fault handling policies;
4. Demonstrate knowledge of physical and virtual memory addressing, as well as address translation;
5. Identify the most commonly used bus systems for communication with peripherals and describe their operation;
6. Explain the operation of secondary data storage systems, such as hard drives, SSDs, and other emerging technologies.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):
I. Introdução: papel da memória, periféricos e armazenamento na arquitetura de um computador; importância da latência, largura de banda e eficiência energética; evolução tecnológica.
II. Hierarquia de memória: tecnologias de implementação e organização de memórias; memória primária; memória cache; endereçamento físico, virtual e tradução de endereços; funcionamento integrado do sistema de memória.
III. Interfaces e comunicação com periféricos: conceito de barramento; arquitetura e funcionamento dos barramentos paralelos e séries; principais barramentos e protocolos de comunicação.
IV. Sistemas de armazenamento e gestão de dados: conceito de memória secundária; características e requisitos de desempenho; dispositivos de armazenamento secundário (HDD, SDD e NVMe e tecnologia emergentes); organização, estruturação e modos de acesso; estratégias de gestão, otimização e redundância do armazenamento.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):
I. Introduction: the role of memory, peripherals, and storage in computer architecture; importance of latency, bandwidth, and energy efficiency; technological evolution.
II. Memory Hierarchy: implementation technologies and memory organization; primary memory; cache memory; physical and virtual addressing and address translation; integrated operation of the memory system.
III. Interfaces and communication with peripherals: concept of buses; architecture and operation of parallel and serial buses; main buses and communication protocols.
IV. Storage systems and data management: concept of secondary memory; characteristics and performance requirements; secondary storage devices (HDD, SSD, NVMe, and emerging technologies); organization, structuring, and access modes; storage management, optimization, and redundancy.

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

Esta unidade curricular (UC) tem como objetivo que os alunos compreendam o funcionamento e a interação entre o processador, a memória e os periféricos, abordando os tópicos essenciais para otimizar o desempenho dos sistemas computacionais. Começa-se por abordar o papel da memória, periféricos e armazenamento no funcionamento dos computadores, discutindo-se as questões da latência, largura de banda e eficiência energética (I). Segue-se o estudo da hierarquia de memória (II), incluindo as tecnologias de implementação de memórias, o funcionamento da memória primária e da cache, e o endereçamento físico e virtual da memória. A comunicação com periféricos (III) é explorada através do estudo dos barramentos paralelos e séries e dos principais protocolos atualmente utilizados. Por fim, os sistemas de armazenamento e gestão de dados (IV) são analisados, abordando dispositivos como HDDs, SSDs e NVMe, além da organização, modos de acesso e estratégias de otimização e redundância.

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

The main goal of this CU is to enable students to understand the operation and interaction between the processor, memory, and peripherals, covering the essential topics to optimize the performance of computer systems. It begins by addressing the role of memory, peripherals, and storage in computer operation, discussing issues of latency, bandwidth, and energy efficiency (I). The study of memory hierarchy follows (II), including memory implementation technologies,
the operation of primary memory and cache, and physical and virtual memory addressing. Communication with peripherals (III) is explored through the study of parallel and serial buses and the main protocols currently used. Finally, storage systems and data management (IV) are analyzed, addressing devices such as HDDs, SSDs, and NVMe, as well as the organization, access modes, and optimization and redundancy strategies.

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

Ensino teórico e prático com recurso ao laboratório para aplicação dos principais conceitos.
As aulas visam a apresentação e explicação dos temas, sendo os alunos também confrontados com exercícios e trabalhos em laboratório para experimentação das valências adquiridas. Ademais, durante o semestre são realizados trabalhos práticos para consolidação da aprendizagem. Esses trabalhos são realizados em grupo.

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

Theoretical and practical teaching supported by laboratory classes for the demonstration of the main syllabus topics.
The classes are devoted to the presentation and the explanation of the syllabus contents. Also, the students are asked to solve problems and to conduct hands-on activities on the laboratory to consolidate knowledge about specific syllabus topics. Such activities are performed in groups.

4.2.14. Avaliação (PT):
Os resultados da aprendizagem (1) a (7) são avaliados através de exame final escrito (E). Os resultados da aprendizagem (2) a (5) são também avaliados através dos relatórios dos trabalhos práticos (P) realizados no semestre e, sempre que necessário, de uma prova oral de validação da contribuição de cada aluno para o trabalho.
*A nota final é definida por 0,5*E+0,5*P, onde P é a média das notas dos trabalhos práticos. A classificação mínima exigida em E e P é 9,5 valores. A classificação obtida em cada trabalho prático deverá ser maior ou igual a 8,0 valores.*

4.2.14. Avaliação (EN):
The learning outcomes (1) to (7) are assessed in a final written exam (E). The learning outcomes (2) to (5) are further assessed through the reports of the practical assignments and, whenever necessary, a viva voice examination to validate the individual contribution of each student.
*The final grade is defined by: 0.5*E+0.5*P, where P is the average grade of the practical assignments. The minimum grade required in both E and P is 9.5. The grade obtained in each practical assignment must be greater than or equal to 8.0.*

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 práticas são apresentados e discutidos os conceitos teóricos de forma interativa. Com o propósito de facilitar a compreensão dos conteúdos programáticos, também são analisados casos de estudo relevantes e resolvidos exercícios sobre problemas concretos. Os alunos são incentivados a participar, quer respondendo a questões colocadas pelo docente, quer colocando questões ou dando contributos para a resolução coletiva dos problemas propostos. As atividades laboratoriais visam ajudar os alunos a consolidar os conceitos teóricos apresentados nas aulas e a apoiar a realização do trabalho de projeto da UC, em que os alunos são confrontados com a especificação de um sistema para desenhar e implementar uma solução. Esta abordagem, com momentos de exposição da teoria seguidos de momentos de resolução de exercícios e em laboratório conduz a que os alunos assimilem mais facilmente os tópicos tratados na UC.
Os trabalhos práticos de avaliação realizados durante o semestre e o exame escrito final permitem aferir a qualidade da aprendizagem desses conceitos. A realização de uma prova oral dos trabalhos práticos visa aferir, com maior rigor, o nível de conhecimento e o envolvimento de cada aluno sobre os trabalhos realizados em grupo.

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

The theoretical concepts of the syllabus contents are presented in both the theoretical and the practical classes by using an interactive methodology. Moreover, relevant case studies are discussed with the students and problem-solving activities are carried out to facilitate their understanding of the most important syllabus topics. Students are encouraged to participate by being summoned by the teacher to answer some questions and by providing contributions to the resolution of the proposed problems. The goal of the laboratory activities is to help students consolidate the theoretical concepts and support the realization of the course project. This project presents students with the specification of a dedicated computational system that they must design and implement. Altogether this approach allows the students to more easily acquire the main topics covered in this course.
The written reports of the assignments conducted during the semester and the final written exam allow assessing the quality of the learning outcomes. The realization of viva voice examinations of the practical assignments enables evaluating more accurately not only the skills and the competences acquired by the students with the group assignments but also the individual contribution of each student to the realization of such assignments.

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

9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (1.000 carateres)
- Patterson, D. A. & Hennessy, J. L. (2013). Computer Organization and Design, Fifth Edition: The Hardware/Software Interface, San Francisco, CA: Morgan Kaufmann Publishers, ISBN: 0124077269.
- Yadin, A. (2016). Computer Systems Architecture, Chapman and Hall/CRC, ISBN: 9781482231052.
- Heuring, V. P. & Jordan, H. F. (2003). Computer Systems Design and Architecture, 2ª Edição, Pearson Education, ISBN: 0130484406.

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

9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (1.000 carateres)
- Patterson, D. A. & Hennessy, J. L. (2013). Computer Organization and Design, Fifth Edition: The Hardware/Software Interface, San Francisco, CA: Morgan Kaufmann Publishers, ISBN: 0124077269.
- Yadin, A. (2016). Computer Systems Architecture, Chapman and Hall/CRC, ISBN: 9781482231052.
- Heuring, V. P. & Jordan, H. F. (2003). Computer Systems Design and Architecture, 2ª Edição, Pearson Education, ISBN: 0130484406.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Arquiteturas Avançadas de Microprocessadores

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Arquiteturas Avançadas de Microprocessadores

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Advanced Microprocessors Architectures

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

C

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

C

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:
• Tiago Miguel Braga da Silva Dias - 22.5h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:
• Mário Pereira Véstias - 22.5h
• Rui António Policarpo Duarte - 22.5h

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):
Esta unidade curricular (UC) tem como objetivo introduzir o estudo das arquiteturas avançadas de processadores, abordando técnicas para otimização de desempenho, exploração do paralelismo interno e execução eficiente de instruções em sistemas computacionais monoprocessador. Os estudantes que terminarem com sucesso esta UC serão capazes de:
1. Usar métricas para analisar e otimizar o desempenho de computadores;
2. Explicar o conceito de pipeline e o seu impacto no desempenho dos sistemas;
3. Demonstrar conhecimento no funcionamento de uma unidade de processamento em pipeline, identificar os conflitos que podem surgir (dados, controlo e estruturais) e implementar técnicas para a sua resolução;
4. Explicar técnicas e algoritmos para predição de saltos e avaliar o seu impacto no desempenho do pipeline;
5. Compreender o paralelismo em arquiteturas de computadores ao nível dos dados e das tarefas;
6. Implementar técnicas para otimização do código em diferentes níveis de programação.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):
This course unit (CU) introduces the study of advanced processor architectures, focusing on performance optimization techniques, internal parallelism exploitation, and efficient instruction execution in single-processor computing systems. Students who successfully complete this course will be able to:
1. Use metrics to analyze and optimize computer performance;
2. Explain the concept of pipelining and its impact on performance;
3. Demonstrate knowledge of the operation of a pipelined processing unit, identify possible hazards (data, control, and structural), and implement techniques to resolve them;
4. Explain branch prediction techniques and algorithms, and assess their impact on pipeline performance;
5. Understand parallelism in computer architectures at both the data and thread levels;
6. Implement code optimization techniques at different levels of programming.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):
I. Introdução: arquiteturas de processadores modernos; evolução CISC vs RISC; comparação do desempenho e eficiência.
II. Métricas de desempenho: equação de desempenho; métricas e benchmarking; lei de Amdahl e impacto na otimização.
III. Organização e funcionamento em pipeline: conceito de pipeline; funcionamento em unidades de processamento; controlo de pipeline; conflitos de dados, controlo e estruturais e impacto no desempenho; estratégias de mitigação dos conflitos.
IV. Predição de saltos: técnicas estáticas, dinâmicas e com correlação; circuitos para predição dinâmica de saltos; Impacto no desempenho do pipeline.
V. Paralelismo ao nível de dados (DLP): conceito e modelos (SIMD e MIMD); organização e funcionamento de unidades SIMD; extensões SIMD em processadores modernos; técnicas de programação SIMD.
VI. Paralelismo ao nível da tarefa (TLP): conceito e modelos de TLP; multi-threading no hardware (Simultaneous Multi-Threading e Hyper-Threading); programação multi-threaded.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

I. Introduction: modern processor architectures; CISC vs RISC evolution; performance and efficiency comparison.
II. Performance metrics: performance equation; metrics and benchmarking; Amdahl's Law and its impact on optimization.
III. Pipeline organization and operation: pipeline concept; processing unit operation; pipeline control; data, control, and structural hazards and their impact on performance; conflict mitigation strategies.
IV. Branch prediction: static, dynamic, and correlated prediction techniques; dynamic branch prediction circuits; impact on pipeline performance.
V. Data-Level Parallelism (DLP): concept and models (SIMD and MIMD); SIMD unit organization and operation; SIMD extensions in modern processors; SIMD programming techniques.
VI. Task-Level Parallelism (TLP): concept and TLP models; hardware multi-threading (Simultaneous Multi-Threading and Hyper-Threading); multi-threaded programming.

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

Esta unidade curricular (UC) tem como objetivo que os alunos compreendam o funcionamento e a organização das arquiteturas avançadas de processadores, abordando técnicas para otimização de desempenho e exploração do paralelismo. Começa-se com uma visão geral das arquiteturas modernas, analisando a evolução dos processadores CISC e RISC e comparando o seu desempenho e eficiência (I). Segue-se o estudo das métricas de desempenho e otimização (II), incluindo benchmarking e a aplicação da lei de Amdahl. Depois, aborda-se a organização em pipeline (III), explorando o modo de funcionamento, os diferentes tipos de conflitos que podem existir e as estratégias para a sua mitigação. O estudo da predição de saltos (IV) analisa técnicas estáticas, dinâmicas e com correlação e o seu impacto no desempenho do pipeline. Por fim, são explorados o paralelismo ao nível de dados (V) e ao nível da tarefa (VI), abordando modelos SIMD e MIMD, multi-threading no hardware e programação paralela.

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

The main goal of this course unit (CU) is to provide students with an understanding of the operation and organization of advanced processor architectures, focusing on performance optimization techniques and parallelism exploitation. It begins with an overview of modern architectures, analyzing the evolution of CISC and RISC processors and comparing their performance and efficiency (I). This is followed by the study of performance metrics and optimization (II), including benchmarking and the application of Amdahl's Law. Next, pipeline organization (III) is covered, exploring its operation, different types of conflicts that may arise, and strategies for their mitigation. The study of branch prediction (IV) examines static, dynamic, and correlation-based techniques and their impact on pipeline performance. Finally, data-level (V) and task-level parallelism (VI) are explored, addressing SIMD and MIMD models, hardware multi-threading, and parallel programming.

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

Ensino teórico e prático com recurso ao laboratório para aplicação dos principais conceitos.
As aulas visam a apresentação e explicação dos temas, sendo os alunos também confrontados com exercícios e trabalhos em laboratório para experimentação das valências adquiridas. Ademais, durante o semestre são realizados trabalhos práticos para consolidação da aprendizagem. Esses trabalhos são realizados em grupo.

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

Theoretical and practical teaching supported by laboratory classes for the demonstration of the main syllabus topics.
The classes are devoted to the presentation and the explanation of the syllabus contents. Also, the students are asked to solve problems and conduct hands-on activities in the laboratory to consolidate knowledge about specific syllabus topics. Such activities are performed in groups.

4.2.14. Avaliação (PT):

Os resultados da aprendizagem (1) a (6) são avaliados através de exame final escrito (E). Os resultados da aprendizagem (1), (3), (4), (5) e (6) são também avaliados através dos relatórios dos trabalhos práticos realizados no semestre e, sempre que necessário, de uma prova oral de validação da contribuição de cada aluno para o trabalho.
*A nota final é definida por 0,5*E+0,5*P, onde P é a média das notas dos trabalhos práticos. A classificação mínima exigida em E e P é 9,5 valores. A classificação obtida em cada trabalho prático deverá ser maior ou igual a 8,0 valores.*

4.2.14. Avaliação (EN):

The learning outcomes (1) to (6) are assessed in a final written exam (E). The learning outcomes (1), (3), (4), (5) e (6) are further assessed through the reports of the practical assignments and, whenever necessary, a viva voice examination to validate the individual contribution of each student.
*The final grade is defined by: 0.5*E+0.5*P, where P is the average grade of the practical assignments. The minimum grade required in both E and P is 9.5. The grade obtained in each practical assignment must be greater than or equal to 8.0.*

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 práticas são apresentados e discutidos os conceitos teóricos de forma interativa. Com o propósito de facilitar a compreensão dos conteúdos programáticos, também são analisados casos de estudo relevantes e resolvidos exercícios sobre problemas concretos. Os alunos são incentivados a participar, quer respondendo a questões colocadas pelo docente, quer colocando questões ou dando contributos para a resolução coletiva dos problemas propostos. As atividades laboratoriais visam ajudar os alunos a consolidar os conceitos teóricos apresentados nas aulas e a apoiar a realização do trabalho de projeto da UC, em que os alunos são confrontados com a especificação de um sistema para desenhar e implementar uma solução. Esta abordagem, com momentos de exposição da teoria seguidos de momentos de resolução de exercícios e em laboratório conduz a que os alunos assimilem mais facilmente os tópicos tratados na UC.

Os trabalhos práticos de avaliação realizados durante o semestre e o exame escrito final permitem aferir a qualidade da aprendizagem desses conceitos. A realização de uma prova oral dos trabalhos práticos visa aferir, com maior rigor, o nível de conhecimento e o envolvimento de cada aluno sobre os trabalhos realizados em grupo.

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

The theoretical concepts of the syllabus contents are presented in both the theoretical and the practical classes by using an interactive methodology. Moreover, relevant case studies are discussed with the students, and problem-solving activities are carried out to facilitate their understanding of the most important syllabus topics. Students are encouraged to participate by being summoned by the teacher to answer some questions and by providing contributions to the resolution of the proposed problems. The goal of the laboratory activities is to help students consolidate the theoretical concepts and support the realization of the course project. This project presents students with the specification of a dedicated computational system that they must design and implement. Altogether this approach allows the students to more easily acquire the main topics covered in this course.

The written reports of the assignments conducted during the semester and the final written exam allow assessing the quality of the learning outcomes. The realization of viva voice examinations of the practical assignments enables evaluating more accurately not only the skills and the competences acquired by the students with the group assignments but also the individual contribution of each student to the realization of such assignments.

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

- Patterson, D. A. & Hennessy, J. L. (2013). Computer Organization and Design, Fifth Edition: The Hardware/Software Interface, San Francisco, CA: Morgan Kaufmann Publishers, ISBN: 0124077269.

- Patterson, D. A. & Hennessy, J. L. & Kozyrakis C. (2025). Computer Architecture: A Quantitative Approach, Seventh Edition, San Francisco, CA: Morgan Kaufmann Publishers, ISBN: 0443154066.

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

- Patterson, D. A. & Hennessy, J. L. (2013). Computer Organization and Design, Fifth Edition: The Hardware/Software Interface, San Francisco, CA: Morgan Kaufmann Publishers, ISBN: 0124077269.

- Patterson, D. A. & Hennessy, J. L. & Kozyrakis C. (2025). Computer Architecture: A Quantitative Approach, Seventh Edition, San Francisco, CA: Morgan Kaufmann Publishers, ISBN: 0443154066.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Arquiteturas Reconfiguráveis

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Arquiteturas Reconfiguráveis

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Reconfigurable Architectures

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

C

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

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-15.0; PL-37.5

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:
• Mário Pereira Véstias - 45.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:
• Rui António Policarpo Duarte - 22.3h

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):
A unidade curricular tem como principais objetivos ensinar o conhecimento e a compreensão fundamental dos princípios e práticas em arquiteturas reconfiguráveis através de aulas teóricas, aulas teórico-práticas e aulas laboratoriais com exercícios práticos e experimentais.

Pretende-se que consigam analisar e sintetizar arquiteturas reconfiguráveis no projeto de arquiteturas computacionais eficientes e dedicadas explorando a reconfigurabilidade e utilizando ferramentas de projeto de hardware.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):
The main objectives of the course are to teach the fundamental knowledge and understanding of the principles and practices of reconfigurable architectures through lectures, theoretical-practical classes and laboratory classes with practical and experimental exercises.

It is intended that they will be able to analyze and synthesize reconfigurable architectures in the design of efficient and dedicated computer architectures, exploiting reconfigurability and using hardware design tools.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Introdução às arquiteturas reconfiguráveis (AR).
a. Computação reconfigurável
b. Tipos de AR
c. Conceitos básicos de computação reconfigurável
d. Vantagens e desvantagens das AR
e. História, estado da arte e futuro
2. Arquitetura da FPGA
a. Módulos básicos da FPGA
b. Mecanismos de configuração
c. Configuração e reconfiguração da FPGA
3. Fluxo de projeto de arquiteturas em FPGA
a. Métodos de descrição da funcionalidade
b. Síntese e implementação
c. Análise temporal
4. Depuração e teste de circuitos hardware
a. Métodos de simulação e verificação
b. Analisadores lógicos
5. Aritmética reconfigurável
a. Operadores aritméticos básicos
b. Implementação de aritmética com LUT e DSP
6. Memória reconfigurável
a. Implementação de RAM e ROM em FPGA
b. Implementação de FIFO
7. Técnicas de otimização de hardware
a. Compromissos entre desempenho e área
b. Partilha de recursos e pipeline
c. Otimização temporal
8. Aplicações
a. Processamento de sinais
b. Aprendizagem automática em FPGA

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. introduction to reconfigurable architectures.
a. Reconfigurable computing
b. Types of reconfigurable architectures
c. Basic concepts of reconfigurable computing
d. Advantages and disadvantages of reconfigurable architectures
e. History, state of the art and future
2. FPGA architecture
a. Basic FPGA modules
b. Configuration mechanisms
c. FPGA configuration and reconfiguration
3. FPGA architecture design flow
a. Functionality description methods
b. Synthesis and implementation
c. Time analysis
4. Debugging and testing hardware circuits
a. Simulation and verification methods
b. Logic analyzers
5. Reconfigurable arithmetic
a. Basic arithmetic operators
b. Implementation of arithmetic with LUT and DSP
6. Reconfigurable memory
a. Implementation of RAM and ROM in FPGA
b. FIFO implementation
7. Hardware optimization techniques
a. Trade-offs between performance and area
b. Resource sharing and pipeline
c. Time optimization
8. Applications
a. Signal processing
b. Machine learning in FPGA

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

A UC aprofunda as arquiteturas reconfiguráveis como tecnologia de implementação de sistemas computacionais eficientes. É objetivo da UC dotar os alunos com a capacidade para analisar e sintetizar arquiteturas reconfiguráveis no projeto de arquiteturas computacionais eficientes e dedicadas com ferramentas de projeto adequadas.

Os pontos programáticos 1 e 2 focam-se na descrição das arquiteturas reconfiguráveis, essenciais para implementar arquiteturas eficientes. Nos pontos 3 e 4 estudam-se os mecanismos de implementação de computação e memória em FPGA procurando sempre a otimização das métricas de desempenho, área e energia.

O ponto 5 aborda os mecanismos de descrição dos circuitos e o ponto 6 as técnicas de otimização temporais e de área procurando mais uma vez a computação eficiente. O ponto 7, permite a depuração do circuito. Por fim, a aplicação dos conhecimentos a aplicações atuais e relevantes demonstra na prática a importância das arquiteturas reconfiguráveis.

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

This curricular unit explores reconfigurable architectures as a technology for implementing efficient computer systems. The aim of this curricular unit is to provide students with the ability to analyze and synthesize reconfigurable architectures in the design of efficient and dedicated computing architectures with appropriate design tools.

Syllabus points 1 and 2 focus on the description of reconfigurable architectures which are essential for implementing efficient architectures. Points 3 and 4 study the mechanisms for implementing computation and memory in FPGAs, always seeking to optimize performance, area and energy metrics.

Point 5 deals with circuit description mechanisms and point 6 with timing and area optimization techniques, once again seeking efficient computing. Point 7 allows the circuit to be debugged. Finally, the application of knowledge to current and relevant applications demonstrates in practice the importance of reconfigurable architectures.

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

As metodologias de ensino e aprendizagem adotadas nesta UC estão integradas e articulam métodos passivos e ativos que enriquecem o processo educacional e preparam os alunos para os desafios do mundo profissional.

Aulas Teóricas: Para exposição e discussão de conceitos, dos seus fundamentos e interligações, servem como base para a construção do conhecimento. Sempre que possível, utilizam-se exemplos práticos relacionados com temática abordada na aula para facilitar a compreensão e a aplicação dos conteúdos.

Aulas de Prática laboratorial: Os tópicos principais introduzidos nas aulas teóricas são explorados através da realização de diversos trabalhos práticos em laboratório adotando diversas metodologias de aprendizagem.

Exploram-se ainda as metodologias Problem-Based Learning e Collaborative Learning, nas quais os estudantes podem trabalhar em grupos para resolver um aplicação à escolha.

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

The teaching and learning methodologies adopted in this course are integrated and combine passive and active methods that enrich the educational process and prepare students for the challenges of the professional world.

Lectures: For the exposition and discussion of concepts, their foundations and interconnections, serving as the basis for the construction of knowledge. Whenever possible, practical examples related to the topic covered in class are used to facilitate understanding and application of the content.

Practical laboratory classes: The main topics introduced in the lectures are explored by carrying out practical work in the laboratory using different learning methodologies.

Problem-Based Learning and Collaborative Learning methodologies are also explored, in which students can work in groups to solve an application of their choice.

Language: Taught in Portuguese or English depending on the students enrolled.

This pedagogical model aims to develop technical and interpersonal skills.

4.2.14. Avaliação (PT):

Os resultados da aprendizagem são avaliados com a elaboração de três projetos que formam um todo acompanhados de relatórios técnicos e da respetiva discussão, e de um exame (CT), sendo todos considerados pedagogicamente fundamentais.
*A classificação da componente prática, CP, é obtida pela ponderação das notas obtidas nos trabalhos, T1, T2 e T3, da seguinte forma: CP = 0,20*T1 + 0,30*T2 + 0,50*T3.*
A nota mínima em cada trabalho é de 8,0 valores e a média deverá ser maior ou igual a 9,5 valores.

*A nota final (NF) é obtida da seguinte forma: NF = 0,70*CP + 0,30*CT*

4.2.14. Avaliação (EN):

Learning outcomes are assessed through the preparation of three projects that form a whole accompanied by technical reports and their discussion, and an exam (CT), all of which are considered pedagogically fundamental.
*The classification of the practical component, CP, is obtained by weighting the marks obtained in the assignments, T1, T2 and T3, as follows: CP = 0.20*T1 + 0.30*T2 + 0.50*T3.*
The minimum mark for each assignment is 8.0 and the average mark must be greater than or equal to 9.5.

*The final grade (NF) is obtained as follows: NF = 0.70*CP + 0.30*CT*

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

Para o ensino do projeto de sistemas digitais são fundamentais as aulas teóricas e teórico-práticas onde o aluno adquire os conhecimentos necessários e as aulas de laboratório onde o aluno pode aplicar os conhecimentos.
A componente de laboratório é bastante importante, sendo que o aluno é fundamentalmente avaliado com o desenvolvimento de sistemas computacionais reconfiguráveis em laboratório aplicando os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas.

O primeiro trabalho de laboratório orienta os alunos para a realização de uma arquitetura que permita utilizar as ferramentas de projeto e conhecer melhor as arquiteturas reconfiguráveis. O segundo trabalho aborda a exploração de arquiteturas com aplicação de técnicas de otimização, em que o grupo de alunos é confrontado com diferentes soluções para o mesmo problema, tendo de elaborar um conjunto de métricas que permitam basear a sua decisão.

No último projeto, desenvolve-se um sistema computacional reconfigurável para uma aplicação atual.

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

Theoretical and theoretical-practical classes where students acquire the necessary knowledge and laboratory classes where students can apply this knowledge are fundamental to teaching digital systems design.
The laboratory component is very important, and the student is basically assessed on the development of reconfigurable computer systems in the laboratory, applying the knowledge acquired in the lectures.

The first lab assignment guides students towards creating an architecture that allows them to use design tools and learn more about reconfigurable architectures. The second assignment explores architectures with the application of optimization techniques, in which the group of students is confronted with different solutions to the same problem and has to come up with a set of metrics on which to base their decision.

The last project develops a reconfigurable computer system for a current application.

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

Scott Hauck and André DeHon, Reconfigurable Computing: The theory and practice of FPGA-based Computing. Morgan Kaufman Publishers.

Mário Véstias, "Textos de Computação Reconfigurável"

Jean-Pierre Deschamps, Gery J.A. Bioul, Gustavo D. Sutter, "Synthesis of Arithmetic Circuits: FPGA, ASIC and Embedded Systems", Wiley.

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

Scott Hauck and André DeHon, Reconfigurable Computing: The theory and practice of FPGA-based Computing. Morgan Kaufman Publishers.

Mário Véstias, "Textos de Computação Reconfigurável"

Jean-Pierre Deschamps, Gery J.A. Bioul, Gustavo D. Sutter, "Synthesis of Arithmetic Circuits: FPGA, ASIC and Embedded Systems", Wiley.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Cálculo Diferencial e Integral

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Cálculo Diferencial e Integral

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Differential and Integral Calculus

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-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:

• Maria Teresa Morais de Paiva Martins e Silva - 135.0h

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 serão capazes de:
1. Saber fazer o estudo de uma função real de variável real.
2. Modelar e resolver problemas de otimização para funções diferenciáveis.
3. Dominar as técnicas de derivação e integração em IR.
4. Aplicar o cálculo integral em IR à resolução de problemas.
5. Determinar se uma série é convergente e calcular a soma de algumas séries.
6. Desenvolver capacidades de reflexão e cálculo necessárias a um engenheiro informático.

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. Know how to do a study of a real-valued function.
2. Model and solve optimization problems.
3. Master the derivative and the integration methods.
4. Apply the differential calculus concepts and techniques in solving problems.
5. Determine if a series is convergent and to calculate the sum of some of them.
6. Develop reflection and calculation skills required for a computer engineer.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Noções Topológicas em IR.
2. Cálculo Diferencial.
Continuidade.
Conceito de derivada. Regras de derivação.
Teorema de Lagrange. Extremos locais. Otimização.
Fórmula de Taylor. Aplicações.
Regra de Cauchy. Indeterminações.
3. Cálculo Integral.
Primitivação.
Integrais definidos e indefinidos. Propriedades. Teorema da média. Teorema fundamental do cálculo integral.
Fórmula de Barrow. Técnicas de integração.
Aplicações dos integrais.
Integrais impróprios.
4.Séries.
Noção de série. Série geométrica. Série redutível. Alguns critérios de convergência. Séries de potências.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Topogical concepts in the set of real numbers.
2. Differential Calculus.
Continuity.
Derivative definition. Derivative rules.
Lagrange's Theorem. Local extrema. Optimization.
Taylor's formula. Applications.
Cauchy's rule. Indeterminate forms.
3. Integral Calculus.
Antiderivatives.
Definite and indefinite integrals. Properties. Mean value theorem. Calculus Fundamental theorem.
Barrow's rule. Integration techniques.
Integrals' applications.
Improper integrals.
4.Series.
Numerical series: geometric and reducible. Some convergence criteria. Power series.

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

Esta unidade curricular aprofunda os conhecimentos de funções reais de variável real, limites, continuidade e cálculo diferencial, adquiridos no ensino secundário (objetivos 1, 2 e 3 cumpridos nos conteúdos programáticos dos capítulos 1 e 2), introduz os problemas de otimização e aproximação de funções por polinómios e séries (objetivos 2, 3 e 5 cumpridos no conteúdo programático dos capítulos 2 e 4) e o cálculo integral em IR (objetivos 3 e 4 cumpridos no conteúdo programático do capítulo 3).
Pretende fornecer uma preparação básica em Análise Matemática e desenvolver capacidades de reflexão e cálculo necessárias a um engenheiro informático (objetivo 6 cumprido nos conteúdos programáticos dos capítulos 1 a 4).

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

This course unit deepens the knowledge of real-valued functions, limits, continuity and differential calculus acquired in high school (objectives 1, 2 and 3 are met by the syllabus of chapters 1 and 2), introduces the problems of optimization and approximation of functions by polynomials and series (objectives 2, 3 and 5 are met by the syllabus of chapters 2 and 4) and integral calculus in IR (objectives 3 and 4 are met by the syllabus of chapter 3). It aims to provide a basic preparation in Mathematical Analysis and to develop the thinking and calculation skills needed by a computer engineer (objective 6 is met by the syllabus of chapters 1 to 4).

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

As aulas teóricas são essenciais a uma rigorosa e completa cobertura dos tópicos do programa, os quais surgem como resposta a situações e problemas práticos. A resolução de exercícios em contexto de aula teórico-prática permite ilustrar a aplicação prática dos conceitos e ferramentas estudados, 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 aluno acompanhar minuciosamente 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.

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

Lectures are essential to a correct and comprehensive coverage of all topics of the syllabus, while in-class solution of exercises allows for a successful application of the theoretical knowledge to practical problems.
The available sheets of exercises, by their organization, contents and diversity of difficulty degree, allow students to follow closely all topics of the syllabus and are the main tool regarding individual study. The exercises that constitute them are particularly well-suited for the development of calculus skills and deductive reasoning.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação de conhecimentos é distribuída com exame final:
*- A avaliação distribuída é composta por dois testes (NT1 e NT2) com as classificações mínimas de 8,00 valores, durante o período de aulas. A nota final (NF) é calculada pela fórmula NF= (NT1+NT2)*0.5; para obter aprovação, um aluno pode repetir um dos testes na época normal através de exame parcial.*
- A avaliação por exame é constituída pela realização de um exame global (NE). A nota final (NF) será calculada por NF=NE
O aluno terá aprovação à unidade curricular se NF>=9,50 valores .

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment is distributed with final exam:
*- Distributed assessment consists of two tests (NT1 and NT2) during classes, with the minimum grade of 8.00 points. The final grade (NF) will be calculated by NF=(NT1+NT2)*0.5; in order to be approved, a student can repeat one of the tests in the regular season by taking a partial exam.*
- Assessment by examination, consists on a written examination (NE). The final grade (NF) will be calculated by NF=NE.
The student will have approval on the curricular unit if NF> = 9.50 points.

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

Nas aulas teórico-práticas são expostos os conteúdos programáticos e resolvidos problemas práticos onde se aplicam os conceitos estudados.
São fornecidas listas de exercícios com diferentes graus de dificuldade que permitem ao aluno acompanhar todos os tópicos da matéria.
As horas de atendimento aos alunos complementam o estudo individual clarificando os temas onde surgem dúvidas.

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

In theoretic-practical classes syllabus content is expounded and practical problems solved applying the concepts studied.
Lists of exercises are provided with various degrees of difficulty that allow students to track all topics studied in class.
Office hours will complement the individual study and help with the topics where questions arise.

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

1. Calculus, vol. I, Tom Apostol, Editorial Reverté, 1979
2. Calculus: Single Variable, Fifth Edition, Deborah Hughes-Hallett et al., Wiley, 2008
3. Calculus I, Second Edition, Jerrold Marsden and Alan Weinstein, Springer, 1985
4. Calculus II, Second Edition, Jerrold Marsden and Alan Weinstein, Springer, 1985
5. Introdução à Análise Matemática, Jaime Campos Ferreira, Fundação Calouste Gulbenkian, 1985
6. Sebenta de análise real, Filipa Almeida e Ricardo Enguiça, 2016 (PDF disponível aqui)
7. Elementos de Cálculo Diferencial e Integral em R e Rn, Acilina Azenha, Maria Amélia Jerónimo, McGraw-Hill, 1995
8. Cadernos de Matemática (vários títulos), Isabel Matos, Editora Orion.

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

1. Calculus, vol. I, Tom Apostol, Editorial Reverté, 1979
2. Calculus: Single Variable, Fifth Edition, Deborah Hughes-Hallett et al., Wiley, 2008
3. Calculus I, Second Edition, Jerrold Marsden and Alan Weinstein, Springer, 1985
4. Calculus II, Second Edition, Jerrold Marsden and Alan Weinstein, Springer, 1985
5. Introdução à Análise Matemática, Jaime Campos Ferreira, Fundação Calouste Gulbenkian, 1985
6. Sebenta de análise real, Filipa Almeida e Ricardo Enguiça, 2016 (PDF disponível aqui)
7. Elementos de Cálculo Diferencial e Integral em R e Rn, Acilina Azenha, Maria Amélia Jerónimo, McGraw-Hill, 1995
8. Cadernos de Matemática (vários títulos), Isabel Matos, Editora Orion.

4.2.17. Observações (PT):
[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):
[sem resposta]

Mapa III - Circuitos de Interface Analógicos e Digitais

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Circuitos de Interface Analógicos e Digitais

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Analog and Digital Interface Circuits

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

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

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; 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:

• *Luís Miguel Tavares Fernandes - 67.3h*

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 sera?o capazes de:
1. Conhecer os tipos de sinais de saída dos sensores e as te?cnicas de medida dos mesmos.
2. Compreender as principais te?cnicas de transduc?a?o de grandezas físicas , bem como todos os componentes da cadeia de medida.
3. Aplicar os conceitos a situac?o?es pra?ticas de medic?a?o de grandezas fi?sicas usando microprocessadores.
4. Projetar a cadeia de medic?a?o de uma qualquer grandeza fi?sica desde o elemento transdutor ate? a? aquisic?a?o e processamento de sinal.

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. Know the types of sensor output signals and their measurement techniques.
2. Understand the main techniques for transducing physical quantities, as well as all the components in the measurement chain.
3. Apply the concepts to practical situations of measuring physical quantities using microprocessors.
4. Design the measurement chain for any physical quantity, from the transducer element to signal acquisition and processing.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

I. Caracterizac?a?o de sinais e princi?pios gerais de detecc?a?o. Princi?pios de medic?a?o de grandezas ele?ctricas.
II.Transdutores e cadeia de medic?a?o: Princi?pios e caracteri?sticas gerais da transduc?a?o. Transdutores para medic?a?o das principais grandezas fi?sicas.
III. Condicionamento de sinal: Adaptac?a?o da fonte de sinal a? cadeia de medida. Linearizac?a?o, Amplificac?a?o e filtragem.
IV. Amplificador Operacional (AmpOp): Modelo Ideal. Aplicac?o?es lineares (amplificadores) e na?o-lineares (comparadores, rectificador de precisa?o, integrador, derivador). Limitações do AmpOp real.
V. Cadeia de aquisic?a?o de sinal: Multiplexador analo?gico. Circuitos de amostragem e retenção. Conversores analo?gico-digital, características e topologias básicas. Aplicações.
VI. Conversores digital-analógico, características e topologias básicas. Aplicações.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

I. Signal characterization and general detection principles. Principles of measuring electrical quantities.
II. Transducers and measurement chain: General principles and characteristics of transduction. Transducers for measuring the main physical quantities.
III. Signal conditioning: Adapting the signal source to the measurement chain. Linearization, amplification and filtering.
IV. Operational Amplifier (AmpOp): Ideal model. Linear (amplifiers) and non-linear applications (comparators, precision rectifiers, integrators, derivators). Limitations of the real AmpOp.
V. Signal acquisition chain: Analog multiplexer. Sampling and retention circuits. Analog-to-digital converters, characteristics and basic topologies. Applications.
VI. Digital-to-analog converters, characteristics and basic topologies. Applications.

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

A unidade curricular tem como principal objectivo dar a conhecer as te?cnicas de interface entre sensores e atuadores analógicos e os microprocessadores, para a determinac?a?o de grandezas fi?sicas por meios electro?nicos.
Sa?o expostos os to?picos associados a? caracterização de sinais (Item I), e os princi?pios de medic?a?o de grandezas ele?ctricas.
Os elementos constituintes de uma cadeia de medic?a?o ti?pica sa?o estudados em detalhe, desde o transdutor (Item II) e te?cnicas de medida associadas, passando pelos elementos de condicionamento de sinal (Item III e IV), onde sa?o exploradas te?cnicas de amplificac?a?o e linearizac?a?o, ate? a? conversão do sinal para digital (Item V). São estudadas as técnicas de conversão de sinal digital-analógico (Item VI).
O conhecimento dos circuitos de interface analógico/digital permite assim desenvolver capacidades de implementac?a?o de sistemas de medida de grandezas físicas de média complexidade recorrendo a sensores e microprocessadores.

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

The main objective of this curricular unit is to introduce the interface techniques between analog sensors and actuators and microprocessors for determining physical quantities by electronic means.
Topics associated with signal characterization (Item I) and the principles of measuring electrical quantities are explained.
The different elements of a typical measurement chain are studied in detail, from the transducer element (Item II) and associated measurement techniques, through the signal conditioning elements (Items III and IV), where amplification and linearization techniques are explored, to signal conversion to digital (Item V). Digital-to-analog signal conversion techniques are also studied (Item VI).
Knowledge of analog/digital interface circuits will enable you to develop skills in implementing systems for measuring medium-complex physical quantities using sensors and microprocessors.

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

A metodologia de ensino desenvolve-se em duas componentes, laborato?rio e sala de aula:
Sala de aula, T – 22,5 horas + TP – 22,5 horas: A exposic?a?o e discussa?o dos conceitos teo?ricos, e? realizada em simulta?neo com a resoluc?a?o de exerci?cios exemplificativos. E? incentivada a interactividade com a colocac?a?o de questo?es em tempo de aula e resoluc?a?o de problemas pelos alunos.
Laborato?rio PL – 22,5 horas de contacto: Os conceitos teo?ricos sa?o aplicados atrave?s do projecto, implementac?a?o e teste de sistemas simples de medida de grandezas fi?sicas, por exemplo condutividade, temperatura, intensidade luminosa, recorrendo a sensores, circuitos de condicionamento de sinais e microcontroladores. Os trabalhos sa?o realizados em grupo.

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

The teaching methodology is divided into two components: laboratory and classroom:
Classroom, T - 22.5 hours + TP - 22.5 hours: The presentation and discussion of theoretical concepts is carried out simultaneously with the resolution of exemplary exercises. Interactivity is encouraged, with students asking questions in class and solving problems.
PL Laboratory - 22.5 contact hours: Theoretical concepts are applied through the design, implementation and testing of simple systems for measuring physical quantities, such as conductivity, temperature, light intensity, using sensors, signal conditioning circuits and microcontrollers. The work is carried out in groups.

4.2.14. Avaliação (PT):
Os objectivos das aprendizagens 1 a 3 sa?o aferidos atrave?s de avaliac?a?o teo?rica - NT (teste global).
Os objectivos da aprendizagem 4 sa?o avaliados nas aulas laboratoriais e atrave?s dos relato?rios em discussa?o final (com nota individual-NP). Todas as componentes são pedagogicamente fundamentais.
A nota final (NF) sera? obtida pela expressa?o: NF = (2xNT+NP)/3

4.2.14. Avaliação (EN):
Learning objectives 1 to 3 are assessed through theoretical evaluation - NT (global test).
Learning objectives 4 are assessed in laboratory classes and through final discussion reports (with an individual grade - NP). All components are pedagogically fundamental.
The final mark (NF) will be obtained by the expression: NF = (2xNT+NP)/3

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):
Nas aulas teo?rico-pra?ticas sa?o expostos os conteu?dos programa?ticos a que correspondem os objectivos de aprendizagem 1 a 3, sendo facultado um conjunto de problemas e aplicac?o?es como motivac?a?o para o estudo fora das horas de contacto.
Para as aulas de pra?tica laboratorial sa?o fornecidos guio?es que apresentam um problema especi?fico. Abordando o objectivo de aprendizagem 4 e? pedida ao aluno a preparac?a?o pre?via da aula pra?tica a ni?vel do projecto do sistema de medida e da sua ana?lise teo?rica. A soluc?a?o e? enta?o testada em laborato?rio com o apoio do docente.
Na discussa?o final e? revisto e o conteu?do dos relato?rios dos trabalhos pra?ticos, tendo em considerac?a?o de um modo geral todos os objectivos de aprendizagem.

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

In theoretical-practical classes, the syllabus corresponding to learning objectives 1 to 3 is explained, and a set of problems and applications is provided as motivation for study outside of contact hours.
For laboratory practice classes, scripts are provided which present a specific problem. For learning objective 4, the student is asked to prepare in advance for the practical lesson by designing the measuring system and analyzing it theoretically. The solution is then tested in the laboratory with the support of the teacher.
In the final discussion, the content of the practical work reports is reviewed, taking into account all the learning objectives.

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

Microelectronic circuits, Adel S. Sedra, Kenneth C. (KC) Smith, Oxford

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

Microelectronic circuits, Adel S. Sedra, Kenneth C. (KC) Smith, Oxford

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Computação na Nuvem

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Computação na Nuvem

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Cloud Computing

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

C

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

C

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-43.5; PL-24.0

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 Manuel de Campos Lages Garcia Simão - 67.3h

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. Compreender as características distintivas das arquiteturas e do desenvolvimento de software de sistemas distribuídos, as suas potencialidades e desafios;
2. Saber utilizar diferentes ofertas de computação em nuvem, nomeadamente serviços de armazenamento e de processamento, tendo em conta aspetos não funcionais relacionados com disponibilidade, replicação e escalabilidade;
3. Utilizar diferentes padrões de comunicação e interação, compreendendo as suas características de fiabilidade e desempenho;
4. Compreender a necessidade de coordenar e sincronizar a tomada de decisões em ambientes distribuídos.

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. Understand the distinctive characteristics of distributed systems architectures and software development, their potentialities and challenges;
2. Know how to use different cloud computing offers, namely storage and processing services, taking into account non-functional aspects related to availability, replication and scalability;
3. Use different communication and interaction patterns, understanding their reliability and performance characteristics;
4. Understand the need to coordinate and synchronize decision-making in distributed environments;

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):
1. Conceitos fundamentais de sistemas distribuídos: modelos de comunicação e interação, latência, throughput, speedup, middleware e teorema CAP;
2. Modelos de computação na nuvem. Serviços de Infraestrutura, Plataforma e Software. Flexibilidade na alocação de recursos e aspetos económicos sobre a utilização de serviços na nuvem;
3. Middlewares de comunicação cliente-servidor; Contratos; Semântica pedido-resposta e comunicação em stream.
4. Acesso e organização das plataformas públicas de computação na nuvem, usando uma delas como caso de estudo;
5. Virtualização de recursos computacionais. Diferentes tipos de isolamento e execução: máquinas virtuais de processo e de sistema, contentores;
6. Introdução ao armazenamento distribuído de grandes volumes de dados. Repositórios de objetos binários; Bases de dados relacionais e não relacionais. Propriedades de consistência;
7. Modelos de comunicação publicador/subscritor e padrões de utilização;

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):
1. Fundamental concepts of distributed systems: communication and interaction models, latency, throughput, speedup, middleware and CAP theorem;
2. Cloud computing models. Infrastructure, Platform and Software Services. Flexibility in the allocation of resources and economic aspects on the use of cloud services;
3. Client-server communication middleware; Contracts; Request-response semantics and stream communication.
4. Access and organization of public cloud computing platforms, using one of them as a case study;
5. Virtualization of computational resources. Different types of isolation and execution: process and system virtual machines, containers;
6. Introduction to distributed storage of large volumes of data. Binary object repositories; Relational and non-relational databases. Consistency properties;
7. Publisher/subscriber communication models and usage patterns;

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

A capacidade de compreender as características distintivas das arquiteturas de sistemas distribuídos está associada à generalidade dos conteúdos programáticos e, em particular, aos pontos 1, 3, 5, 6 e 7. As competências para utilizar diferentes ofertas de computação em nuvem, nomeadamente serviços de armazenamento e de processamento, são fornecidas transversalmente pelos conteúdos programáticos, e em particular pelos pontos 2, 4 e 5. A capacidade de utilizar diferentes padrões de comunicação e interação está relacionada com os pontos 1, 2 e 7.

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

The ability to understand the distinctive characteristics of distributed systems architectures is associated with most of the syllabus and, in particular, with points 1, 3, 5, 6 and 7. The skills to use different cloud computing offers, including storage and processing services, are provided across the syllabus, and in particular by points 2, 4 and 5. The ability to use different communication and interaction patterns is related to points 1, 2 and 7.

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

O ensino usa exposição interativa e questionamento. Ao longo da apresentação dos temas são apresentados slides que guiam o andamento da aula, mas são também apresentados exemplos reais de aplicação dos assuntos em análise. Durante as aulas de exposição os alunos são convidados a interagir sendo questionados informalmente sobre os assuntos anteriores e os em análise. Os tópicos principais são explorados através de laboratórios com experiências para consolidação dos conceitos apresentados em aula teórica. Existe também um trabalho final integrador dos diferentes assuntos abordados ao longo do semestre. Para a realização deste trabalho os alunos usam horas de trabalho autónomo e horas de contacto com o docente, dentro de uma lógica simples de aprendizagem baseada em projeto.

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

The teaching uses interactive exhibition and questioning. Throughout the presentation of the themes, slides are presented that guide the progress of the class, but real examples of the application of the subjects under analysis are also presented. During the exposition classes, students are invited to interact, being informally questioned about the previous subjects and those under analysis. The main topics are explored through laboratories with experiences to consolidate the concepts presented in theoretical class. There is also a final work integrating the different subjects covered throughout the semester. To carry out this work, students use hours of autonomous work and hours of contact with the teacher, within a simple logic of project-based learning.

4.2.14. Avaliação (PT):

Os tópicos principais são explorados através de laboratórios onde os alunos realizam experiências para consolidação dos conceitos apresentados em aula teórica. Os laboratórios são acompanhados pelo docente para assegurar o correto desenvolvimento das competências dos estudantes. Na parte final da discipline, é realizado um projeto integrador dos diferentes conceitos e tecnologias, usando horas de trabalho autónomo e horas de contacto com o docente.
A avaliação global é feita com base em: prova global escrita em época de exames para validar a componente teórica dos objetivos de aprendizagem (50%), a verificação dos laboratórios (15%) e projeto final e respetivo relatório (35%). As componentes pedagogicamente fundamentais são a prova global e o projeto, sendo a nota mínima final de 9,5 valores (em 20).

4.2.14. Avaliação (EN):

The main topics are explored through laboratories where students carry out experiments to consolidate the concepts presented in the theoretical class. In the last part of the course, students carry out a project integrating different concepts and technologies, using hours of independent work and hours of contact with the teacher.
The global assessment is based on: global written test to validate the theoretical component of the learning objectives (50%), verification of the labs through questionaries about the topics of the laboratories (15%) and final project and results report (35%). The pedagogically fundamental components are the global test and the final project, the final minimum grade is 9.5 points (in 20).

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

A componente teórica dos resultados de aprendizagem é avaliada através de teste escrito, questionários sobre os laboratórios e relatório do projeto final. A componente prática dos resultados de aprendizagem é avaliada através dos referidos trabalhos integradores de diferentes tópicos.
Nas aulas são apresentadas as bases teóricas dos conteúdos programáticos, privilegiando-se uma forma de apresentação interativa e enfatizando-se as competências de compreensão. Nestas aulas, são também apresentadas as consequências práticas e as formas de aplicação destes conteúdos programáticos. O trabalho extra-aula é guiado pela preparação dos laboratórios, numa fase inicial do programa, e pelo desenvolvimento autónomo do projeto integrador.

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

The theoretical component of the learning outcomes is assessed through a written test, questionnaires about the laboratories and a final project report. The practical component of the learning outcomes is assessed through the integrative assignments of different topics.
In classes, the theoretical bases of the syllabus are presented, privileging a form of interactive presentation and emphasizing comprehension skills. In these classes, the practical consequences and ways of applying the syllabus are also presented. The extra-class work is guided by the preparation of the laboratories, at an early stage of the program, and by the autonomous development of the integrative project.

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

JJ Geewax, Google Cloud Platform in Action, Manning, 2018. ISBN 9781617293528
I. Foster, D. Gannon, Cloud Computing for Science and Engineering, MIT press, 2017. ISBN 9780262037242
D. Marinescu, Cloud Computing: Theory and Practice, 2nd Edition, Elsevier, 2017. ISBN 9780128128107

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

JJ Geewax, Google Cloud Platform in Action, Manning, 2018. ISBN 9781617293528
I. Foster, D. Gannon, Cloud Computing for Science and Engineering, MIT press, 2017. ISBN 9780262037242
D. Marinescu, Cloud Computing: Theory and Practice, 2nd Edition, Elsevier, 2017. ISBN 9780128128107

4.2.17. Observações (PT):

Optativa.
Unidade Curricular comum ao(s) curso(s) de LEIM e LEIRT.

4.2.17. Observações (EN):

Elective.
Curricular unit common to the LEIM and LEIRT courses.

Mapa III - Comunicação Digital

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Comunicação Digital

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Digital Communications

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

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

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-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:
• Artur Jorge Ferreira - 22.3h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:
• Vitor Manuel de Oliveira Fialho - 0.0h

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):
Os estudantes que terminam com sucesso esta unidade curricular serão capazes de:
1. Descrever e explicar o funcionamento dos sistemas e do processo de comunicação digital, bem como dos problemas e limitações inerentes à comunicação digital
2. Descrever e explicar o funcionamento de protocolos de comunicação série assíncronos e síncronos e os respetivos domínios de aplicação
3. Selecionar e aplicar códigos detetores e corretores de erros, de acordo com os requisitos do sistema a implementar
4. Reconhecer, identificar e aplicar as principais técnicas de codificação de dados com e sem perda
5. Enunciar as principais medidas da teoria da informação e aplicar as mesmas a problemas concretos de engenharia
6. Projetar, realizar e avaliar sistemas que incluam comunicação digital entre dispositivos, de acordo com os requisitos pretendidos, em diferentes plataformas de hardware e software

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):
A student completing this course unit should be able to:
1. Describe and explain the functioning of digital communication systems and processes, as well as the problems and limitations inherent to digital communication
2. Describe and explain the operation of asynchronous and synchronous serial communication protocols and the respective application domains
3. Select and apply error detecting and correcting codes, according to the system requirements to be implemented
4. Recognize, identify and apply the main data encoding lossy and lossless techniques
5. State the main measures of information theory and apply them to concrete engineering problems
6. Design, implement and evaluate systems that include digital communication between devices, according to the required requirements, on different hardware and software platforms.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

I. Sistemas de comunicação digital e principais indicadores.
II. Meios de transmissão - cabos metálicos, fibra ótica e espaço livre.
III. Protocolos de comunicação série síncronos e assíncronos e seus domínios de aplicação.
IV. O modelo de comunicação de Shannon para canal ruidoso.
V. Teoria de informação de Shannon - informação própria e entropia.
VI. Codificação de fonte. Compressão de dados. Codificação estatística e baseada em dicionário.
VII. Codificação de canal. Códigos detetores e corretores de erros.
VIII. Códigos de linha e modulações digitais.
IX. Estudo de Sinais e Sistemas nos domínios do tempo e da frequência.
X. Realização de comunicação digital entre dispositivos.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

I. Digital communication systems and their main indicators.
II. Transmission media - metallic cables, optical fiber and free space.
III. Synchronous and asynchronous serial communication protocols and their application domains.
IV. Shannon's communication model for noisy channel.
V. Shannon information theory - self information and entropy.
VI. Symbol source encoding. Data compression. Statistical and dictionary-based coding.
VII. Channel coding. Error detection and correcting codes.
VIII. Line codes and digital modulations.
IX. Study of Signals and Systems in the time and frequency domains.
X. Carrying out digital communication between devices.

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

Os processos de codificação e transmissão de informação digital assumem grande relevância, dado o seu elevado número de aplicações e contextos de utilização. Esta unidade curricular visa fornecer aos estudantes os conceitos essenciais de: te oria de informação; técnicas de codificação de fonte; técnicas de codificação de canal; sistemas e protocolos de comunicação digital. Os estudantes deverão também conseguir implementar algumas destas técnicas de codificação, em diferentes sistemas alvo, na realização de um sistema de comunicação digital ou de módulos constituintes do mesmo.
Os conceitos de teoria de informação são apresentados de forma genérica mostrando a sua aplicabilidade em diversos problemas na área de engenharia informática. Como tal, estes conceitos são apresentados como uma ferramenta de resolução de problemas, para além de servirem como fundamento para a codificação e compressão de dados. A componente laboratorial realizar-se-á sobre diferentes plataformas.

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

The processes of coding and transmitting digital information are of great importance, given their high number of applications and contexts of use. This curricular unit aims to provide students with the essential concepts of: information theory; font encoding techniques; channel coding techniques; digital communication systems and protocols. Students should also be able to implement some of these coding techniques, in different target systems, in the creation of a digital communication system or modules that constitute it.
The concepts of information theory are presented in a generic way, showing their applicability to various problems in the area of computer engineering. As such, these concepts are presented as a problem-solving tool, in addition to serving as a foundation for data coding and compression. The laboratory component will take place on different platforms.

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

Ensino teórico-prático, com aulas práticas para apoio à execução dos dois trabalhos práticos obrigatórios (pedagogicamente fundamentais). A realização dos trabalhos práticos com projetos baseados em computador e outros sistemas alvo é acompanhada pelo docente, para assegurar a correta apreensão de conhecimentos e competências dos estudantes.
A exposição dos conceitos teóricos é complementada pela realização de exercícios agregadores dos principais tópicos. A realização destes exercícios ocorre no final de cada tema do programa.

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

Theoretical-practical teaching, with practical classes to support the execution of the two mandatory practical works (pedagogically fundamental). The performance of practical work with computer-based projects and other target systems is monitored by the teacher, to ensure the correct understanding of students' knowledge and skills.
The exposition of theoretical concepts is complemented by exercises that combine the main topics. These exercises are carried out at the end of each topic in the program.

4.2.14. Avaliação (PT):

*Avaliação distribuída com exame final. A Classificação Final (CF) é obtida através de CF = 0,5*CT + 0,5*CP, em que CT corresponde à classificação da componente teórica e CP é a classificação da componente prática. Para obter aprovação, os valores mínimos de CT e CP são 9,50 valores. A classificação teórica pode ser obtida por testes durante o período letivo (com exame parcial na época normal de exame) ou por exame final. No caso dos exames parciais, a classificação mínima é 8,00 valores em cada. A classificação da componente prática é obtida pela avaliação dos trabalhos práticos, dos respetivos relatórios e validação oral dos mesmos.*

4.2.14. Avaliação (EN):

*Distributed assessment with final exam. The Final Classification (CF) is obtained through CF = 0.5*CT + 0.5*CP, where CT corresponds to the classification of the theoretical component and CP is the classification of the practical component. To obtain approval, the minimum CT and CP values are 9.50 values. Theoretical classification can be obtained through tests during the academic period (with a partial exam during the normal exam period) or through a final exam. For partial exams, the minimum grade is 8.00 in each. The classification of the practical component is obtained by evaluating the practical work, the respective reports and their oral validation.*

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

O conhecimento sobre o funcionamento e sobre as técnicas empregues na transmissão digital é obtido através de aulas interativas com diversos elementos de apoio (slides, apontamentos e software), da realização de exercícios (dentro e fora das aulas) e de um trabalho prático. Com esta abordagem, o estudante toma contacto com as diferentes e atuais aplicações da comunicação digital, entendendo a importância e ubiquidade destes sistemas.
A realização de aulas interativas, com muitos períodos curtos de exposição da teoria, acompanhada da resolução de exercícios conduz a que aos estudantes assimilem os principais conceitos da unidade curricular. Esta abordagem leva a que os estudantes consigam aplicar muitos desses conceitos nos projetos em computador, com supervisão do docente.
Por outro lado, a avaliação da componente teórica é realizada com dois testes parciais, sendo que o primeiro ocorre a meio do semestre letivo. Esta forma de avaliação da componente teórica revela-se adequada, dada a variedade dos conteúdos programáticos.
A realização da discussão oral final individual permite avaliar, com rigor, a qualidade dos resultados de aprendizagem para cada estudante.
A classificação obtida na unidade curricular resulta da ponderação, com igual peso, das classificações obtidas nas componentes teórica e prática.

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

Knowledge about the operation and techniques used in digital transmission is obtained through interactive classes with various support elements (slides, notes and software), carrying out exercises (inside and outside classes) and practical work. With this approach, the student meets the different and current applications of digital communication, understanding the importance and ubiquity of these systems. Conducting interactive classes, with many short periods of theory exposition, accompanied by solving exercises, allows students to assimilate the main concepts of the curricular unit. This approach means that students can apply many of these concepts to computer projects, under the supervision of the teacher.

On the other hand, the assessment of the theoretical component is carried out with two partial tests, the first of which takes place in the middle of the academic semester. This form of assessment of the theoretical component proves to be appropriate, given the variety of syllabus content. Carrying out the individual final oral discussion makes it possible to rigorously assess the quality of the learning results for each student. The classification obtained in the curricular unit results from the weighting, with equal weight, of the classifications obtained in the theoretical and practical components.

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

A. Grami, Introduction to Digital Communications, Academic Press, 2015, ISBN 9780124076822.
H. Balakrishnan, C. Terman, G. Verghese, Bits, Signals, and Packets: An Introduction to Digital Communications and Networks, Massachusetts Institute of Technology (MIT), 2012.
B. Sklar, Digital Communications: Fundamentals and Applications, 2 nd edition, Prentice Hall, 2017, ISBN 9780134724058
C. McAnlis, A. Haecky, Understanding Compression: Data Compression for Modern Developers, O'Reilly Media, 2016, ISBN 9781491961537

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

A. Grami, Introduction to Digital Communications, Academic Press, 2015, ISBN 9780124076822.
H. Balakrishnan, C. Terman, G. Verghese, Bits, Signals, and Packets: An Introduction to Digital Communications and Networks, Massachusetts Institute of Technology (MIT), 2012.
B. Sklar, Digital Communications: Fundamentals and Applications, 2 nd edition, Prentice Hall, 2017, ISBN 9780134724058
C. McAnlis, A. Haecky, Understanding Compression: Data Compression for Modern Developers, O'Reilly Media, 2016, ISBN 9781491961537

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

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:
[sem resposta]

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:
• Pedro Manuel de Almeida Carvalho Vieira - 45.0h

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):
Esta unidade curricular pretende dotar os alunos com as ferramentas necessárias para comunicar eficazmente no contexto da engenharia e compreender os processos de inovação.
No final da unidade curricular, os alunos deverão ser capazes de:
• Estruturar e apresentar informação de forma clara e objetiva;
• Elaborar relatórios técnicos bem estruturados e fundamentados;
• Criar apresentações e posters eficazes para diferentes audiências;
• Compreender os princípios fundamentais da gestão da inovação;
• Aplicar técnicas de geração e desenvolvimento de ideias inovadoras.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):
This course aims to equip students with the necessary tools to communicate effectively in an engineering context and understand innovation processes.
By the end of the course, students should be able to:
• Structure and present information clearly and objectively;
• Write well-structured and substantiated technical reports;
• Create effective presentations and posters for different audiences;
• Understand the fundamental principles of innovation management;
• Apply techniques for generating and developing innovative ideas.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):
1. Técnicas de Apresentação e Pitch
o Estrutura e objetivos de uma apresentação.
o Seleção e organização da informação.
o Comunicação eficaz e gestão da audiência.
o Técnicas de preparação e ensaio.
2. Estruturação e Redação de Relatórios Técnicos
o Pesquisa e estruturação de informação.
o Elementos essenciais de um relatório técnico.
o Normas e boas práticas na escrita técnica.
3. Elaboração e Apresentação de Posters Científicos
o Estrutura e design de um poster.
o Técnicas de comunicação visual e síntese de informação.
4. Fundamentos da Gestão da Inovação
o Tipos e modelos de inovação.
o Cultura organizacional e estratégias para inovação.
5. Desenvolvimento de Novos Produtos e Serviços
o Geração de ideias e investigação de mercado.
o Prototipagem, testes e validação de conceitos.
6. Comercialização e Implementação da Inovação
o Estratégias de entrada no mercado.
o Gestão de riscos e incertezas na inovação.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Presentation and Pitching Techniques
o Structure and objectives of a presentation.
o Selection and organization of information.
o Effective communication and audience engagement.
o Preparation and rehearsal techniques.
2. Structuring and Writing Technical Reports
o Research and structuring of information.
o Essential components of a technical report.
o Standards and best practices in technical writing.
3. Creating and Presenting Scientific Posters
o Structure and design of a poster.
o Visual communication techniques and information synthesis.
4. Fundamentals of Innovation Management
o Types and models of innovation.
o Organizational culture and strategies for innovation.
5. New Product and Service Development
o Idea generation and market research.
o Prototyping, testing, and concept validation.
6. Commercialization and Implementation of Innovation
o Market entry strategies.
o Risk and uncertainty management in innovation.

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

O programa está alinhado com os objetivos de aprendizagem:
Elaborar apresentações orais eficazes ? O Módulo 1 desenvolve competências para estruturar e comunicar informação de forma clara e impactante.
• Redigir relatórios técnicos bem organizados ? O Módulo 2 ensina a pesquisa, estruturação e escrita técnica.
• Criar e apresentar posters técnicos ? O Módulo 3 capacita os alunos para sintetizar e comunicar informação de forma visual.
• Compreender metodologias de inovação ? O Módulo 4 aborda conceitos essenciais da gestão da inovação e cultura organizacional.
• Identificar e avaliar oportunidades de inovação ? Os Módulos 5 e 6 exploram o desenvolvimento e comercialização de produtos inovadores, preparando os alunos para transformar ideias em soluções concretas.

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

The program aligns with the learning objectives:
• Deliver effective oral presentations ? Module 1 develops skills for structuring and clearly conveying information.
• Write well-organized technical reports ? Module 2 teaches research, structuring, and technical writing techniques.
• Create and present technical posters ? Module 3 equips students with visual communication and information synthesis skills.
• Understand innovation methodologies ? Module 4 introduces fundamental concepts of innovation management and organizational culture.
• Identify and assess innovation opportunities ? Modules 5 and 6 focus on product development and commercialization, preparing students to transform ideas into tangible solutions.

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

A unidade curricular adota uma abordagem ativa e experiencial, combinando diferentes metodologias para potenciar a aprendizagem e aplicação prática dos conceitos. O ensino baseia-se em métodos participativos que incentivam o desenvolvimento de competências transversais, essenciais para a comunicação e inovação em engenharia.
As metodologias utilizadas incluem:
• Aulas teóricas interativas: Apresentação estruturada dos conceitos fundamentais de comunicação e inovação, estimulando a participação ativa dos alunos através de debates e questões orientadas.
• Estudos de caso: Análise de exemplos reais para compreender boas práticas e desafios na comunicação técnica e na inovação em engenharia.
• Trabalho prático individual e em grupo: Desenvolvimento de apresentações, relatórios e posters científicos, proporcionando um ambiente de aprendizagem aplicada.
Sessões de feedback e autoavaliação: Após cada apresentação e entrega de relatórios, os alunos recebem feedback detalhado para melhorar a clareza e eficácia da comunicação.
• Uso de ferramentas tecnológicas: Aplicação de software para criação de apresentações, edição de relatórios e design de posters, reforçando as competências digitais dos alunos.
A avaliação contínua e o caráter prático das metodologias garantem que os alunos desenvolvam, de forma estruturada, as competências necessárias para comunicar eficazmente e impulsionar processos inovadores na engenharia.

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

The course adopts an active and experiential approach, combining various methodologies to enhance learning and the practical application of concepts. Teaching is based on participatory methods that encourage the development of transversal skills essential for communication and innovation in engineering.
The methodologies used include:
• Interactive lectures: Structured presentations of key concepts in communication and innovation, encouraging active student participation through discussions and guided questions.
• Case studies: Analysis of real-world examples to understand best practices and challenges in technical communication and engineering innovation.
• Individual and group practical work: Development of presentations, reports, and scientific posters, providing an applied learning environment.
• Feedback sessions and self-assessment: After each presentation and report submission, students receive detailed feedback to improve clarity and communication effectiveness.
Continuous assessment and the practical nature of the methodologies ensure that students develop, in a structured manner, the necessary skills to communicate effectively and drive innovation processes in engineering.

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 são pedagogicamente fundamentais. 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 – Técnicas de Comunicação (40%)
• Desenvolvimento de uma apresentação oral ou pitch sobre um tema técnico
• Elaboração e apresentação de um poster técnico, focando a clareza na transmissão da informação.
Critérios de avaliação: clareza e objetividade da comunicação, estrutura da apresentação, qualidade do suporte visual e capacidade de síntese.
2. Trabalho em grupo – Relatório técnico sobre um projeto inovador (50%)
• Desenvolvimento de uma ideia ou projeto inovador na área da engenharia.
• Investigação, estruturação e redação de um relatório técnico detalhado.
• Aplicação dos conceitos de inovação, incluindo análise de mercado e proposta de valor.
Critérios de avaliação: rigor técnico, fundamentação da proposta, estrutura do relatório e capacidade de comunicação da equipa.
3.Participação ativa e envolvimento nas atividades (10%)
• Contribuição para discussões, atividades práticas e sessões de feedback.
• Demonstração de iniciativa, colaboração e pensamento crítico.
A metodologia de avaliação garante que os alunos desenvolvam competências de comunicação e inovação de forma contínua, sem necessidade de exame final. A avaliação contínua permite um acompanhamento próximo do progresso dos estudantes e a sua preparação para desafios reais no contexto profissional.

4.2.14. Avaliação (EN):
The assessment of this course follows a distributed assessment model without a final exam, adapted to its practical and applied nature in which all its components are pedagogically fundamental. Student progress will be measured through individual and group assignments, enabling the development of essential communication and innovation skills in engineering.
The assessment consists of the following components:
1. Individual Assignment – Communication Techniques (40%)
• Development of an oral presentation or pitch on a technical topic.
• Creation of a technical poster, focusing on clarity and information delivery.
Evaluation criteria: clarity and objectivity of communication, structure of the presentation, quality of visual aids, and synthesis skills.
2. Group Assignment – Technical Report on an Innovative Project (50%)
• Development of an innovative idea or project in engineering.
• Research, structuring, and writing of a detailed technical report.
• Application of innovation concepts, including market analysis and value proposition.
Evaluation criteria: technical accuracy, justification of the proposal, report structure, and team communication skills.
3. Active Participation and Engagement (10%)
Contribution to discussions, practical activities, and feedback sessions.
Demonstration of initiative, collaboration, and critical thinking.
This assessment methodology ensures that students develop communication and innovation skills continuously, without the need for a final exam. Continuous assessment allows for close monitoring of student progress and prepares them for real-world professional challenges.

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 os critérios de avaliação desta unidade curricular foram concebidos para garantir o desenvolvimento das competências de comunicação e inovação essenciais para os alunos de engenharia. A abordagem utilizada promove a aprendizagem prática e aplicada, garantindo que os alunos desenvolvam competências técnicas e transversais de forma progressiva.
A coerência entre metodologias, avaliação e objetivos de aprendizagem é evidenciada pelos seguintes pontos:
• Elaborar apresentações orais eficazes ? O trabalho individual (40%) inclui a realização de apresentações e "pitch" técnicos, permitindo que os alunos desenvolvam competências de comunicação oral, estruturação de informação e gestão da audiência, aspetos fundamentais abordados no Módulo 1.
• Redigir relatórios técnicos bem organizados ? O trabalho em grupo (50%) requerem a produção de relatórios técnicos estruturados, desenvolvendo a capacidade de organização, pesquisa e escrita técnica trabalhadas no Módulo 2.
• Criar e apresentar posters técnicos ? O trabalho individual inclui a elaboração de posters científicos, aplicando os conceitos abordados no Módulo 3 sobre síntese visual da informação e técnicas de comunicação eficaz.
• Compreender metodologias de inovação ? O trabalho em grupo foca-se no desenvolvimento de um projeto inovador, explorando os fundamentos da gestão da inovação estudados no Módulo 4, garantindo que os alunos saibam diferenciar modelos de inovação e reconhecer oportunidades.
• Identificar e avaliar oportunidades de inovação ? O relatório técnico e a apresentação do projeto inovador exigem que os alunos analisem o mercado, identifiquem soluções
criativas e proponham estratégias de implementação, reforçando os conceitos dos Módulos 5 e 6.
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 and assessment criteria of this course are designed to ensure the development of essential communication and innovation skills for engineering students. The approach promotes hands-on and applied learning, ensuring that students develop both technical and transversal competencies progressively.
The coherence between methodologies, assessment, and learning objectives is demonstrated by the following aspects:
• Deliver effective oral presentations ? The individual assignment (40%) includes technical presentations and pitches, enabling students to develop oral communication skills, information structuring, and audience engagement, which are key aspects covered in Module 1.
• Write well-organized technical reports ? The group assignments (50%) require the production of structured technical reports, enhancing the students' ability to organize, research, and write technical content, as addressed in Module 2.
• Create and present technical posters ? The individual assignment includes the development of scientific posters, applying concepts from Module 3 on visual information synthesis and effective communication techniques.
• Understand innovation methodologies ? The group assignment focuses on developing an innovative project, exploring the fundamentals of innovation management studied in Module 4, ensuring students can differentiate between innovation models and recognize opportunities.
• Identify and assess innovation opportunities ? The technical report and the presentation of the innovative project require students to analyze the market, identify creative solutions, and propose implementation strategies, reinforcing the concepts from Modules 5 and 6.
The continuous assessment model without a final exam fosters the progressive development of communication and innovation skills, allowing students to refine their technical communication abilities and innovative thinking through ongoing 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.

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.

4.2.17. Observações (PT):
[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):
[sem resposta]

Mapa III - Economia e Gestão de Projecto

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Economia e Gestão de Projecto

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Economics and Project Management

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

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

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):
Semestral 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-32.5; TP-35.0

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 Filipe de Matos Duarte Barreiros - 67.3h

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. Demonstrar o conhecimento sobre os conceitos fundamentais da micro-economia e macro-economia.
2. Demonstrar o conhecimento sobre os conceitos fundamentais de gestão de projetos, análise estratégica, gestão financeira e análise de projeto de investimento.
3. Desenvolver uma análise de projeto de investimento e um plano de negócios sustentado por uma análise estratégica de business case.
4. Refletir sobre situações reais de projetos nas empresas, nas vertentes de organização, inovação tecnológica, empreendedorismo/startups,
risco, recursos humanos e financeira.
5. Discutir casos de estudo sobre gestão de projetos e análise de projeto de investimento.

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

The students that finish with success this elective will be able to:
1. Demonstrate knowledge about the Fundamentals on microeconomics and macroeconomics
2. Demonstrate knowledge about the Fundamentals on project management, strategic analysis, finance and project investment
3. Develop a project investment analysis and a business plan supported by a business case
4. Think about real situations of projects in companies, related to organization, technological innovation, entrepreneurship/start-up, risk, human resources and finance
5. Discuss case studies about project management and investment analysis

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

I. Noção de economia: micro-economia, macro-economia, procura e oferta, elasticidade, papel económico do Estado, PIB, PNB, ciclos económicos, inflação, deflação.
II. Gestão de Projetos: definições, ciclo de vida de um projeto, diretor de projeto e de programa, liderança, metodologia PMI, planeamento, diagramas de rede, caminho crítico, Pert, Gantt, Microsoft Project, risco
III. Teoria CVR: custos fixos, custos variáveis, custos diretos e indiretos, margem bruta e líquida, resultados líquidos e EBITDA, ponto crítico de vendas
IV. Análise de projeto de investimento: cash-flows, VAL, TIR, pay-back, ROI, taxa de atualização, risco e taxa de rentabilidade, aplicação em telecomunicações e informática.
V. Análise estratégica: Diagnóstico e recomendações, SWOT, BCG, McKinsey, análise da concorrência, competitividade, atratividade, fatores críticos de sucesso, cadeia de valor, inovação, internacionalização.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

I. Fundamentals of economy: microeconomics, macroeconomics supply and demand, elasticity, economic role of the State, GDP, GNP, economic cycles, inflation, deflation.
II. Project management: Definitions, project life cycle, project manager and program manager, leadership, PMI methodology, planning, network diagrams (AOA, AON), critical path, fast tracking, crashing, planning, Pert, Gantt, Microsoft Project, risk.
III. Cost-Sales-Results: fixed costs, variable costs, direct and indirect costs, gross and net margin, net profits and EBITDA, break-even point
IV. Project Investment: cash-flows, NPV, IRR, pay-back, ROI, cost of capital, risk, case studies in telecommunications and computers.
V. Strategy: Diagnosis, recommendations, SWOT, BCG, McKinsey, competitor analysis, competitiveness, attractiveness, key factors of success, value chain, innovation, internationalization.

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

A unidade curricular pretende facultar aos futuros engenheiros um primeiro contacto com a área da economia (obj.I) e de gestão de projetos (obj. II), e tem como ambição transmitir o know-how que lhes permita, por um lado possuírem uma visão global (obj. V) sobre o contexto económico e estratégico empresarial e por outro perceberem os custos associados à realização de projetos ou da atividade de uma empresa (obj. III) e a sua rentabilidade (obj. IV) e desempenho através de indicadores de performance (KPI). A unidade curricular permitirá também uma passagem mais fácil do meio universitário para o meio empresarial, permitindo uma melhor integração em equipas de projeto nas empresas e a liderança futura de colaboradores (obj. III).

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

This elective pretends to provide future engineers with a first contact in the area of economics (obj. I) and project management (obj. II), and has the ambition to transmit the knowledge that will enable them, on one hand to have a global vision (obj. V) over the strategic and economical context of corporations and SMEs e and on the other hand be able to understand costs related to projects and company activity (obj. III) and profitability (obj. IV) and performance using key performance indicators (KPI). Thanks to the elective, students will transit from the engineering school universe to the corporate world more easily, with a better fit when joining project teams in companies and leading in teamwork (obj. III).

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

Ensino teórico-prático, com aulas interativas que se destinam-se à apresentação dos temas e de exemplos práticos de aplicação (aprendizagem baseada em casos).
Os resultados de aprendizagem (1), (2) e (3) são avaliados individualmente através de exame escrito.
Os resultados de aprendizagem (4) e (5) são avaliados em grupo de 3 a 4 alunos através da realização de 2 trabalhos (T1: 8 case studies, em que cada um inclui apresentação oral da solução recomendada pelo grupo e entrega de um executive summary; T2: planeamento de um projeto com um tema à escolha, com entrega de relatório e apresentação oral).

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

Theoretical-practical teaching, with interactive classes aimed at presenting the topics and practical examples of application (case-based learning).
Learning outcomes (1), (2) and (3) are assessed individually through a written exam.
Learning outcomes (4) and (5) are assessed in groups of 3 to 4 students through the completion of 2 assignments (T1: 8 case studies, each of which includes an oral presentation of the solution recommended by the group and delivery of an executive summary; T2: planning a project with a topic of your choice, with delivery of a report and oral presentation).

4.2.14. Avaliação (PT):
A nota prática é a média aritmética de T1 (média aritmética da nota dos 8 elementos de avaliação) e de T2 (planeamento de um projeto).
A avaliação é distribuída com exame final. Todos os elementos de avaliação são pedagogicamente fundamentais (nota mínima de 8.0 e média de 9.5).
A avaliação do exame escrito tem um peso de 65% e a avaliação prática tem um peso de 35%.

4.2.14. Avaliação (EN):
The practical mark is the arithmetic average of T1 (arithmetic average of the marks for the 8 assessment elements) and T2 (planning a project).
The assessment is distributed as a final exam. All assessment elements are pedagogically fundamental (minimum mark of 8.0 and average of 9.5).
The written exam has a weighting of 65% and the practical assessment has a weighting of 35%.

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

O conhecimento dos fundamentos económicos e das técnicas de gestão de projeto e de análise de projeto de investimento é obtido através de aulas interativas e respetivos elementos de apoio, e da realização de exercícios. Na área da gestão de projeto, as competências são desenvolvidas na prática utilizando o Microsoft Project aplicado a um conjunto de estudos de caso e de trabalhos práticos.

Estas metodologias são também usadas para realçar a importância do cálculo do ponto crítico de vendas numa empresa ou num projeto e dos indicadores de desempenho ligados aos resultados obtidos. Pretende-se com estas aulas abordar os objetivos de aprendizagem 1 a 4. O modelo conceptual de abordagem à estratégia é posto em prática utilizando o método de estudo de caso, em que os alunos realizam apresentações à aula e entregam sumários executivos, refletindo de um modo geral todos os objetivos de aprendizagem e em particular os objetivos e a avaliação dos objetivos de aprendizagem 4 e 5. Finalmente, os alunos põem em prática a integralidade dos conhecimentos adquiridos ao longo do semestre na realização do planeamento de um projeto.

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

Knowledge on the fundamentals of economy, project management techniques and project investment analysis is the result of interactive classes and adequate elements of support like tutorial exercises.

In the project management area, competences are developed in a practical way by using Microsoft Project applied to a set of case studies e exercises.

These methodologies are also used to stress the importance of the calculation of breakeven point in a company or in a project and respective key performance indicators related to the results to be obtained. One pretends with these classes to reach learning objectives 1 to 4.

The conceptual model to teach strategy is put into practice by using the case method, where students present their recommendations to the classroom and submit their executive summary, creating a strong involvement from the different teams, and reflecting in a general way all the learning objectives referred previously and in particular objectives 4 and 5. Finally, students put into practice the integral knowledge of the course during the semester in the accomplishment of the planning of a project.

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

P. Samuelson, W. Nordhaus, Economics, 19th edition, McGraw-Hill, 2009, ISBN 9780073511290;

C. Gray, E. Larson, G. Desai, Project Management: The managerial process, 6th Edition, McGraw-Hill, 2017. ISBN 9789339212032

Project Management Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), 6th Edition, PMI, 2017. ISBN 9781628251845

G. Johnson, R. Whittington, P. Regnér, K. Scholes, D. Angwin, Exploring Strategy: Text and Cases, 11th Edition, Pearson, 2017. ISBN 9781292145129

R. Brealey, S. Myers, F. Allen, Principles of Corporate Finance, 9th Edition, McGraw-Hill, 2007. ISBN 9780073405100

I. Soares, J. Moreira, C. Pinho, J. Couto, Decisões de Investimento - Análise Financeira de Projetos, 4ª Edição, Edições Sílabo, 2015. ISBN 9789726188063

A. Osterwalder, Y. Pigneur, Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers, Wiley, 2010. ISBN 9780470876411

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

P. Samuelson, W. Nordhaus, Economics, 19th edition, McGraw-Hill, 2009, ISBN 9780073511290;
C. Gray, E. Larson, G. Desai, Project Management: The managerial process, 6th Edition, McGraw-Hill, 2017. ISBN 9789339212032
Project Management Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), 6th Edition, PMI, 2017. ISBN 9781628251845
G. Johnson, R. Whittington, P. Regnér, K. Scholes, D. Angwin, Exploring Strategy: Text and Cases, 11th Edition, Pearson, 2017. ISBN 9781292145129
R. Brealey, S. Myers, F. Allen, Principles of Corporate Finance, 9th Edition, McGraw-Hill, 2007. ISBN 9780073405100
I. Soares, J. Moreira, C. Pinho, J. Couto, Decisões de Investimento - Análise Financeira de Projetos, 4ª Edição, Edições Sílabo, 2015. ISBN 9789726188063
A. Osterwalder, Y. Pigneur, Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers, Wiley, 2010. ISBN 9780470876411

4.2.17. Observações (PT):
[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):
[sem resposta]

Mapa III - Eletrónica

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Eletrónica

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Electronics

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

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

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:
• João Manuel Ferreira Martins - 135.0h

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 as grandezas elétricas, os componentes elétricos e eletrónicos básicos e os equipamentos de instrumentação e medida principais.
2. Explicar as dependências entre as grandezas elétricas; caracterizar os dispositivos eletrónicos; descrever as técnicas de instrumentação e medida; explicar o funcionamento dos equipamentos de medida e as suas limitações.
3. Propor circuitos eletrónicos para uma determinada funcionalidade básica; usar técnicas de medida.
4. Analisar circuitos eletrónicos, utilizando conceitos e métodos teóricos elementares; analisar e testar circuitos pela medição de grandezas elétricas; analisar circuitos com simulação eletrónica.
5. Explicar a estrutura e o funcionamento de portas lógicas e os seus parâmetros de caracterização.
6. Desenvolver e montar circuitos eletrónicos digitais elementares com componentes discretos ou integrados.
7. Explicar a tecnologia de circuito integrado. Compreender algumas aplicações da tecnologia CMOS.

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 electrical quantities, the basic electrical and electronic components, and main instrumentation and measuring equipment's.
2. Explain the dependencies between the electrical quantities; characterise electronic devices; describe the instrumentation and measurement techniques; explain the operation of measurement equipment and its limitations.
3. Propose circuits to a specific basic functionality; use measurement techniques.
4. Analyse electronic circuits using basic theoretical concepts and methods; analyse and test circuits by measuring electrical quantities values; analyse circuits by electrical simulations.
5. Explain the structure and operation of logic gates and their characterization parameters.
6. Develop and assemble elementary digital electronic circuits with discrete or integrated components.
7. Explain the integrated circuit technology. Understand some CMOS circuit applications.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):
I. Grandezas elétricas: tensão, corrente, potência e energia.
II. Instrumentação e medida: introdução às técnicas laboratoriais. Aparelhos: fonte de alimentação, multímetro, gerador de funções, osciloscópio, ponta de prova.
III. Componentes discretos e integrados: resistência, condensador, díodo (LED,…), transístor (MOSFET), sensores.
IV. Análise de circuitos: leis de Ohm e de Kirchhoff. Características I-V e de transferência. Comutação. Modelação e simulação do comportamento elétrico/eletrónico de dispositivos e circuitos.
V. Circuitos RC. Circuitos CMOS.
VI. Tecnologia CMOS. MOSFET: operação e parâmetros importantes. Modelos para projeto digital.
VII. Portas Lógicas. Caracterização de portas lógicas. Outros circuitos digitais.
VIII. Circuito integrado. Estrutura dos componentes básicos. Exemplos de aplicação.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):
I. Electrical quantities: voltage, current, power and energy.
II. Instrumentation and measurement: introduction to laboratory techniques. Measuring equipment: power supply, multimeter, function generator, oscilloscope, probe.
III. Discrete and integrated components: resistor, capacitor, diode (LED,…), transistor (MOSFET), sensors.
IV. Methods for circuit analysis: Ohm's and Kirchhoff's laws. I-V and transfer characteristics. Switching. Modelling and simulation of the electrical behaviour of devices and circuits.
V. RC circuits. CMOS circuits.
VI. CMOS technology. MOSFET: operation and main parameters. Models for digital design.
VII. Logic gates. Characterization of logic gates. Other digital circuits.
VIII. Integrated circuit. Physical structure of the basic components. Applications and examples.

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

Base sólida na compreensão das características de um sistema (5-6), a partir de fundamentos da física, passa pela aprendizagem de técnicas de medida e pelo estudo dos circuitos básicos que estabelecem o entendimento de aplicações.
Estudo das grandezas elétricas (I) que são a base da perceção do funcionamento dos sistemas, capturada por equipamentos ou circuitos de medida (II). Estudo dos componentes (III) que constituem os elementos básicos de circuitos e modelam os dispositivos. Assim se obtém a base (1-2) para o desenvolvimento de circuitos.
Estudo dos circuitos básicos (V) para compreender as aplicações dos dispositivos e o desenvolvimento de circuitos (5-6). A análise (IV) é a ferramenta teórica para o estudo dos circuitos (3-4-5).
Projeto de porta lógica CMOS, e sua caracterização (VI e VII), e integração de módulos num circuito integrado (VIII) permitem compreender a constituição e as características da porta lógica como elemento isolado (6) ou de um sistema integrado (7).

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

Solid understanding of the characteristics of a system (5-6), from fundamental physics, learning measurement techniques and studying the basic circuits which provide the understanding of applications.
Study of the electrical quantities (I) which are the basis of the perception of system's operation, captured by the measuring equipment or circuitry (II). Study of the components (III) which are the basic elements of circuits and devices models. In this way, it is achieved the ground (1-2) for circuits definition.
Study of the basic circuits (V) to understand the applications of devices and the design of circuits (5-6). Analysis (IV) is the theoretical tool for the study of circuits (3-4-5).
Design of logic gate with CMOS technology, and its characterization (VI and VII), and the integration of several logic modules in an integrated circuit (VIII), allow the understanding of the internals and characteristics of a logic gate as an isolated element (6) or of an integrated system (7).

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

Duas aulas semanais: 1,5 horas teóricas (T) e 3 horas teórico-práticas (TP) ou de prática laboratorial (PL) em alternância. Cada componente tem um terço das horas de contacto com uma distribuição semanal não necessariamente regular.
As aulas teóricas apresentam os conceitos importantes para a análise de circuitos eletrónicos, para a caracterização dos elementos básicos e para a construção de circuitos digitais CMOS.
As aulas teórico-práticas são utilizadas para aplicar os conhecimentos expostos nas aulas teóricas e consolidar os conceitos teóricos e as competências dos estudantes. Exemplos e aplicações são apresentados para estudo. As aulas teórico práticas são também utilizadas para apoio à compreensão e à aprendizagem das ferramentas de software de estudo e de projeto de circuitos eletrónicos.
As aulas de prática laboratorial realizam-se em laboratório de eletrónica com vários objetivos. Primeiro, a aprendizagem dos equipamentos de instrumentação e medida. Segundo, a caracterização dos dispositivos básicos eletrónicos. Terceiro, o estudo, o desenvolvimento e a implementação de circuitos digitais na tecnologia CMOS. A elaboração de um relatório pretende dar competências para a apresentação de trabalho realizado.
Esta distribuição de aulas aponta para a realização de dois trabalhos práticos descritos no ponto sobre a avaliação.

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

Two weekly classes: 1.5 hours theoretical (T) and 3 hours of theoretical-practical (TP) or laboratory practice (PL) alternately. Each component has a third of the contact hours with a weekly distribution that is not necessarily regular.
Theoretical classes present important concepts for the analysis of electronic circuits, for the characterisation of the basic elements and for the construction of CMOS digital circuits.
Theoretical-practical classes are used to apply the knowledge exposed in theoretical classes and consolidate students' theoretical concepts and skills. Examples and applications are presented for study. The theoretical-practical classes are also used to support the understanding and learning of software tools for the study and the design of electronic circuits.
Laboratory practice classes take place in an electronics laboratory with several objectives. First, learning instrumentation and measurement equipment. Second, the characterisation of basic electronic devices. Third, the study, development and implementation of digital circuits in CMOS technology. Preparing a report aims to provide skills for presenting the work carried out.
This distribution of classes aims to carry out two practical works described in the section on assessment.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação é constituída por dois testes escritos individuais e dois trabalhos práticos laboratoriais de grupo com dois ou três estudantes.
A classificação é individual em todas as componentes de avaliação.
A avaliação é distribuída com exame final e com dois testes escritos de avaliação distribuída. Todas as componentes de avaliação são consideradas pedagogicamente fundamentais. As aulas práticas de laboratório têm presença obrigatória. Os trabalhos práticos não podem ser recuperados em exame final. Não existem exames parciais.
1º trabalho prático laboratorial (TPL1): aprendizagem dos equipamentos de medida e circuitos simples. Avaliação TPL1: fichas de grupo e perguntas individuais.
2º trabalho prático laboratorial (TPL2): estudo e desenvolvimento de circuitos CMOS. Avaliação TPL2: trabalho laboratorial e relatório final com possibilidade de discussão.
Classificação final: provas escritas (testes/exame) 50%; provas de prática laboratorial (2 trabalhos com peso igual) 50%.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment consists of two individual written tests and two practical laboratory assignments. Laboratory work is assigned to groups made up of two or three students.
The marks are individual for all assessment components.
The assessment is distributed with a final exam and two written distributed assessment tests. All assessment components are considered pedagogically fundamental. Practical laboratory classes are mandatory. Practical work cannot be recovered in the final exam. There are no partial exams.
1st practical laboratory work (TPL1): learning measuring equipment and simple circuits. TPL1 assessment: group records and individual questions.
2nd practical laboratory work (TPL2): study and development of CMOS circuits. TPL2 assessment: laboratory work and final report. The group may be subject to the final discussion of TPL2.
Final mark: written tests/exam 50%; laboratory practice, 2 works with equal weight 50%.

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

Nas aulas teóricas são expostos os conteúdos programáticos, ensino complementado, nas aulas teórico-práticas, com exemplos práticos de aplicação adicionais e promovendo a interação com os estudantes e o seu sentido crítico. É disponibilizado um conjunto de exercícios aconselhados para compreensão e motivação dos assuntos em estudo. São disponibilizados textos de apoio para cada tópico da matéria, complementados com ficheiros de simulação para exploração adicional dos circuitos estudados. É disponibilizado um sítio internet com informação interativa, para o estudo dos dispositivos, dos métodos de análise e dos equipamentos de medida. São aconselhadas leituras e sítios internet suplementares como complemento para reforço das competências.

Os trabalhos práticos promovem a motivação para os temas, criando uma relação entre os diferentes níveis de abordagem: grandezas, medições, dispositivos, circuitos e aplicações. As aulas práticas de laboratório têm guias cujos enunciados orientam os alunos nos seus trabalhos de aprendizagem. No segundo trabalho prático de laboratório, o grupo de alunos deve estudar e verificar a funcionalidade de um circuito ou propor um circuito para uma determinada funcionalidade. Como trabalho adicional, os estudantes devem ainda referir outras aplicações para o circuito e apresentar desenvolvimento suplementar relacionado com a aplicação em estudo.

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

In theoretical classes, the syllabus contents is exposed. Teaching is complemented, in theoretical-practical classes, with additional practical examples of application, and interaction with students is promoted, and their critical sense and thinking as well. A set of recommended exercises is provided for the understanding and motivation of the subjects under study. Supporting texts are available for each topic, complemented with simulation files for further exploration of the studied circuits. A website with interactive information is provided for the study of the devices, methods of analysis, and measurement equipment. Additional reading and websites are recommended to enhance or complement

learning outcomes.

The practical works provide the motivation for the topics, creating a relationship between the different approach levels: quantities, measurements, devices, circuits, and applications. Practical laboratory classes have written guides which orient the students in their learning tasks. In the second practical lab work, the student group must study and verify the functionality of a circuit or propose a circuit for a given functionality. As additional work, students should also refer other applications to the circuit and present extra development related to the application being studied.

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

R. Jacob Baker, CMOS Circuit Design, Layout, and Simulation, 4th edition, John Wiley & Sons, July 2019. ISBN 9781119481515.
A. Sedra and K. Smith, Microelectronic Circuits, 7th edition revised, Oxford University Press - Series in Electrical and Computer Engineering, 2015. ISBN 9780199339143.
B. Streetman and S. Banerjee, Solid State Electronic Devices, 7th edition, Pearson, 2016. ISBN 9781292060552.
Medeiros Silva, Introdução aos Circuitos Eléctricos e Electrónicos, 6.ª edição, Fundação Calouste Gulbenkian, 2014. ISBN 978-972-31-0696-1.
Medeiros Silva, Circuitos com transístores bipolares e MOS, 6ª edição, Fundação Calouste Gulbenkian, 2016. ISBN 978-972-31-0840-8.

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

R. Jacob Baker, CMOS Circuit Design, Layout, and Simulation, 4th edition, John Wiley & Sons, July 2019. ISBN 9781119481515.
A. Sedra and K. Smith, Microelectronic Circuits, 7th edition revised, Oxford University Press - Series in Electrical and Computer Engineering, 2015. ISBN 9780199339143.
B. Streetman and S. Banerjee, Solid State Electronic Devices, 7th edition, Pearson, 2016. ISBN 9781292060552.
Medeiros Silva, Introdução aos Circuitos Eléctricos e Electrónicos, 6.ª edição, Fundação Calouste Gulbenkian, 2014. ISBN 978-972-31-0696-1.
Medeiros Silva, Circuitos com transístores bipolares e MOS, 6ª edição, Fundação Calouste Gulbenkian, 2016. ISBN 978-972-31-0840-8.

4.2.17. Observações (PT):
[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):
[sem resposta]

Mapa III - Infraestruturas Computacionais Distribuídas

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Infraestruturas Computacionais Distribuídas

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Distributed Computing Infrastructures

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

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

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-67.5

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:
• Porfírio Pena Filipe - 135.0h

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):
Um estudante que conclua esta unidade curricular com sucesso deverá ser capaz de:
1. Compreender os conceitos fundamentais associados à interação entre sistemas computacionais.
2. Discutir as vantagens e desvantagens da distribuição no desenho de infraestruturas computacionais.
3. Conceber protocolos de suporte ao desenvolvimento de aplicações para a World Wide Web.
4. Aplicar os paradigmas de distribuição no desenvolvimento de aplicações para a World Wide Web.

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

A student who completes this curricular unit successfully should be able to:
1. To understand the fundamental concepts related to interaction among computational systems.
2. To discuss the advantages and disadvantages of distribution in the design of computational infrastructures.
3. To design protocols to support the development of applications for the World Wide Web.
4. To apply the paradigms of distribution in developing applications for the World Wide Web.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

I. Principais características das infraestruturas computacionais distribuídas: heterogeneidade, interoperabilidade, segurança, expansibilidade, tolerância a falhas, concorrência e transparência.
II. Arquiteturas cliente-servidor e peer-to-peer.
III. Protocolos de integração baseados em sockets.
IV. Arquitetura da World Wide Web e seus principais protocolos (HTTP, SMTP e POP3).
V. Tecnologias no cliente (JavaScript e objetos multimédia).
VI. Tecnologias no servidor (Servlets e JavaServer Pages).
VII. Consolidação dos conhecimentos adquiridos desenvolvendo aplicações para a World Wide Web.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

I. Main characteristics of distributed computational infrastructures: heterogeneity, interoperability, security, scalability, fault tolerance, concurrence and transparency.
II. Architectures client-server and peer-to-peer.
III. Socket-based integration protocols.
IV. Architecture of the World Wide Web and its main protocols (HTTP, SMTP and POP3).
V. Client technologies (JavaScript and multimedia objects).
VI. Server technologies (Servlets and JavaServer Pages).
VII. Consolidation of acquired knowledge by developing applications for the World Wide Web.

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

Esta unidade curricular aborda a problemática das infraestruturas computacionais distribuídas (I) focando as arquiteturas (II) e protocolos relevantes (III) usando como principal referência a World Wide Web. A World Wide Web e os seus protocolos (IV) são descritos para ilustrar, com exemplos reais, a interação entre sistemas computacionais (1). A referência a tecnologias no cliente (V) e no servidor (VI) facilitam a discussão acerca das vantagens e desvantagens dos paradigmas de distribuição (2) e dos protocolos de comunicação adotados (3). O desenvolvimento de aplicações para a World Wide Web (VII) permite reforçar os conhecimentos adquiridos (4).

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

This curricular unit addresses the issue of distributed computing infrastructures (I) focusing on architectures (II) and relevant protocols (III) using as main reference the World Wide Web. The World Wide Web and its protocols (IV) are described to illustrate, with real examples, the interaction between computational systems (1). The reference to technologies on the client (V) and on the server (VI) facilitates discussion about the advantages and disadvantages of the distribution paradigms (2) and of the adopted communication protocols (3). The development of applications for the World Wide Web (VII) reinforces the acquired knowledge (4).

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

A metodologia de ensino desenvolve-se na componente TP com 67,5 horas. Por cada tema teórico são apresentados exemplos e resolvidos exercícios com implementação em grupo.

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

The teaching methodology is developed in the TP component with 67.5 hours. For each theoretical topic examples are presented, and exercises are solved with group implementation.

4.2.14. Avaliação (PT):

Os objetivos de aprendizagem (1) a (4) são avaliados através de avaliação distribuída com exame final escrito (componente teórica - CT) e 2 trabalhos práticos (TP1, TP2) com relatório e discussão final (componente prática - CP). O exame final e os trabalhos práticos são componentes de avaliação pedagogicamente fundamentais. Os trabalhos práticos têm uma classificação mínima de 8,00 valores. As componentes teórica e prática (CT e CP) têm uma classificação mínima de 9,50 valores. A nota final (NF) é obtida com um peso de 50% de cada componente, NF = 0,5xCT+0,5xNP, e a componente prática é obtida pela média aritmética dos trabalhos práticos, CP = 0,5xTP1+0,5xTP2.

4.2.14. Avaliação (EN):

Learning objectives (1) to (4) are assessed through a distributed assessment with a final written exam (theoretical component - TC) and 2 practical assignments (TP1, TP2) with a report and final discussion (practical component - CP). The final exam and the practical assignments are pedagogically fundamental assessment components. The practical assignments have a minimum grade of 8.00. The theoretical and practical components (CT and PC) have a minimum grade of 9.50. The final grade (NF) is obtained with a weight of 50 per cent for each component, NF = 0.5xCT+0.5xNP, and the practical component is obtained from the arithmetic average of the practical assignments, CP = 0.5xTP1+0.5xTP2.

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

Nas aulas é dado o programa correspondente aos objetivos de aprendizagem (1) e (3). São apresentados exemplos e resolvidos exercícios.
No laboratório pretende-se que os estudantes antecipem soluções, para isso, é fornecido antecipadamente um guia. Tendo em consideração o cumprimento do objetivo (3), as soluções propostas pelos estudantes são discutidas no âmbito da turma.
Na discussão final é avaliado o trabalho, realizado autonomamente em grupo, com particular destaque para o relatório, aproveitando a oportunidade para salientar aspetos manifestados nos objetivos de aprendizagem (1) a (3) que sejam considerados oportunamente relevantes.

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

In classes is given the syllabus corresponding to the learning outcomes (1) and (3). Some examples are presented and solved exercises.
In the lab is intended that students anticipate solutions, for this, a guide is provided in advance. Considering compliance with learning outcome (3), the solutions proposed by students are discussed in the class.
In the final discussion is assessed the work, performed autonomously by the group, with particular emphasis on the report, taking the opportunity to highlight aspects manifested in learning outcomes (1) to (3) that are considered opportunely relevant.

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

Coulouris G, Dollimore J, Kindberg T, Blair G, Distributed Systems Concepts and Design - 5ª Edição, Addison-Wesley, ISBN-13: 978-0132143011.
Sebesta, R., Programming the World Wide Web - 8ª Edição, Addison-Wesley, ISBN-10: 0133775984, ISBN-13: 978-0133775983.
Cardoso J., Programação de Sistemas Distribuídos em Java, FCA - Editora de Informática, ISBN 978-972-722-601-6.

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

Coulouris G, Dollimore J, Kindberg T, Blair G, Distributed Systems Concepts and Design - 5ª Edição, Addison-Wesley, ISBN-13: 978-0132143011.
Sebesta, R., Programming the World Wide Web - 8ª Edição, Addison-Wesley, ISBN-10: 0133775984, ISBN-13: 978-0133775983.
Cardoso J., Programação de Sistemas Distribuídos em Java, FCA - Editora de Informática, ISBN 978-972-722-601-6.

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):
I

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

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 - 67.3h

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 CU 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 9,5 valores; nota do teste final superior ou igual a 9,5 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 9.5 points. Final test score greater than or equal to 9.5 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):
Optativa. A UC é oferecida no curso de LEIC

4.2.17. Observações (EN):
Optative. The UC is offered in LEIC Degree.

Mapa III - Introdução às Metodologias de Projeto de Engenharia

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Introdução às Metodologias de Projeto de Engenharia

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Introduction to Engineering Project Methodologies

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-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:
• Rui António Policarpo Duarte - 35.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:
• Luís Filipe de Matos Duarte Barreiros - 10.0h

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):
O1. Compreender os principais conceitos, processos e metodologias de gestão de projectos (por exemplo Scrum, Kanban, Agile, PMBOK, Prince2, Lean, SixSigma).
O2. Adquirir conhecimentos em planeamento de projectos, calendarização, orçamentação, gestão de riscos e controlo de qualidade.
O3. Desenvolver a capacidade de criar planos de projeto, calendários e orçamentos; identificar e mitigar riscos; utilizar software de gestão de projectos; comunicar eficazmente com as partes interessadas; e monitorizar o progresso do projeto utilizando indicadores-chave de desempenho.
O4. Liderar e colaborar com equipas de projeto, adaptar estratégias às necessidades do projeto e aplicar técnicas de resolução de problemas. Demonstrar ética profissional, gerir recursos de forma eficiente e refletir sobre os resultados do projeto para uma melhoria contínua.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):
O1. Knowledge of Project Management Principles and Methodologies (e.g. Scrum, Kanban, Agile, PMBOK, Prince2, Lean, SixSigma).
O2. Application of Project Management Tools and Techniques
O3. Risk Management and Problem-Solving Skills
O4. Development of Leadership and Teamwork Competencies
O5. Communication and Stakeholder Management Skills
O6. Professional and Ethical Project Management
O7. Integration and Application of Project Management Concepts

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):
C1. Introdução à gestão de projectos
C2. Início do projeto, gestão do âmbito e envolvimento das partes interessadas
C3. Planeamento e calendarização de projectos
C4. Estimativa de custos e orçamentação
C5. Gestão do risco e controlo da qualidade
C6. Execução, acompanhamento e controlo do projeto
C7. Encerramento e avaliação do projeto
C8. Aspectos éticos e legais da gestão de projectos

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

C1. Introduction to Project Management
C2. Project Initiation, Scope Management, and Stakeholder Engagement
C3. Project Planning and Scheduling
C4. Cost Estimation and Budgeting
C5. Risk Management and Quality Control
C6. Project Execution, Monitoring, and Control
C7. Project Closure and Evaluation
C8. Ethical and Legal Aspects of Project Management

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

C1 introduz os princípios e processos fundamentais da gestão de projetos. C2 e C3 enfatizam a definição do âmbito e a calendarização de tarefas, alinhando-se com os objetivos de planeamento de projetos. C4 aborda a estimativa de custos, a orçamentação e a gestão do valor acrescentado. C5 centra-se na gestão do risco e no controlo da qualidade, desenvolvendo a capacidade dos estudantes para identificar e atenuar os riscos. C6 reforça o trabalho em equipa e as competências de liderança, especialmente na execução e na comunicação com as partes interessadas. Finalmente, o 7 integra todos os conceitos numa apresentação final, demonstrando a capacidade dos alunos de aplicar os seus conhecimentos a projetos do mundo real. Através de estudos de caso, trabalhos de grupo e exercícios práticos, o programa assegura o desenvolvimento de competências técnicas e interpessoais essenciais para a gestão de projectos em engenharia.

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

C1 introduces core project management principles and processes, providing foundational knowledge. C2 and C3 emphasize scope definition, scheduling, and task management, aligning with the ILOs of project planning and tool application. C4 addresses cost estimation, budgeting, and Earned Value Management, ensuring students can manage project finances. C5 focuses on risk management and quality control, developing students' ability to identify and mitigate risks. C6 enhances teamwork and leadership competencies, especially in execution and stakeholder communication. Finally, C7 integrates all course concepts in a final presentation, showcasing students' ability to apply their knowledge to real-world projects. Through case studies, group work, and hands-on exercises, the syllabus ensures the development of both technical and interpersonal skills essential for project management in engineering.

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

A metodologia de ensino para o curso de Gestão de Projectos para Engenheiros combina instrução teórica com aprendizagem prática, para garantir que os alunos possam aplicar conceitos em contextos do mundo real. As aulas teóricas introduzem os princípios e metodologias fundamentais da gestão de projectos, enquanto os estudos de casos e as discussões de grupo fomentam o pensamento crítico e a resolução de problemas. Os exercícios de grupo simulam cenários de gestão de projectos, permitindo aos alunos praticar o planeamento, a orçamentação, a gestão de riscos e a calendarização. A aprendizagem baseada em projectos culmina com um projeto final em que os alunos apresentam um plano de gestão abrangente.

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

The teaching methodology for the Project Management for Engineers course combines theoretical instruction with practical, hands-on learning to ensure students can apply concepts in real-world contexts. Lectures introduce core project management principles and methodologies, while case studies and group discussions foster critical thinking and problem-solving. Group exercises simulate project management scenarios, allowing students to practice planning, budgeting, risk management, and scheduling. Project-based learning culminates in a final project where students present a comprehensive management plan.

4.2.14. Avaliação (PT):

As avaliações incluem um exame final que abrange teoria e aplicação (60%) e uma apresentação final do projeto (40%), onde os alunos integram a sua aprendizagem num plano prático de gestão de projectos. Todas as componentes são pedagogicamente fundamentais.

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessments include a final exam covering theory and application (60%) and a final project presentation (40%), where students integrate their learning into a practical project management plan. All the components are pedagogically fundamental.

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 estreitamente alinhadas com os resultados de aprendizagem pretendidos (O) do curso de Gestão de Projectos para Engenheiros. As aulas teóricas fornecem conhecimentos básicos sobre os principais princípios de gestão de projectos, alinhando-se com os ILOs relacionados com a compreensão dos conceitos de gestão de projectos. Os estudos de casos e as discussões em grupo envolvem os alunos na resolução de problemas do mundo real, fomentando o pensamento crítico e as capacidades de tomada de decisões, o que apoia diretamente o desenvolvimento de capacidades de planeamento de projectos e de gestão de riscos (O2, O4). Os exercícios de grupo simulam cenários de projectos, permitindo aos estudantes aplicar ferramentas como a calendarização e a orçamentação (O 3), e melhorar as capacidades de liderança e comunicação (O 5). O projeto final assegura a integração de todos os elementos do curso, dando aos alunos a oportunidade de mostrar a sua capacidade de gerir um projeto do início ao fim (O 6). As avaliações avaliam tanto os conhecimentos teóricos como a aplicação prática, assegurando que os estudantes desenvolvem um conjunto abrangente de competências em conformidade com os resultados de aprendizagem pretendidos

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 closely aligned with the intended learning outcomes (O) of the Project Management for Engineers course. Lectures provide foundational knowledge on key project management principles, aligning with ILOs related to understanding project management concepts. Case studies and group discussions engage students in real-world problem-solving, fostering critical thinking and decision-making skills, which directly supports the development of project planning and risk management abilities (O2, O4). Group exercises simulate project scenarios, allowing students to apply tools like scheduling and budgeting (O 3), and enhance leadership and communication skills (O 5). The final project ensures integration of all course elements, giving students an opportunity to showcase their ability to manage a project from start to finish (O 6). Assessments evaluate both theoretical knowledge and practical application, ensuring students develop a comprehensive skill set in line with the intended learning outcomes.

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

- Nicholas, J. M., & Steyn, H. (2017). Project Management for Engineering, Business, and Technology (5th ed.). Routledge.

- Project Management Institute (PMI). (2021). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide, 7th ed.). Project Management Institute.

- Kerzner, H. (2017). Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling (12th ed.). Wiley.

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

- Nicholas, J. M., & Steyn, H. (2017). Project Management for Engineering, Business, and Technology (5th ed.). Routledge.

- Project Management Institute (PMI). (2021). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide, 7th ed.). Project Management Institute.

- Kerzner, H. (2017). Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling (12th ed.). Wiley.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Laboratório de Arquiteturas Reconfiguráveis

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Laboratório de Arquiteturas Reconfiguráveis

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Laboratory of Reconfigurable Architectures

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

C

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

C

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) - PL-45.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:
0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:
6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:
• Mário Pereira Véstias - 15.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:
• Rogério Alexandre Botelho Campos Rebelo - 15.0h
• Rui António Policarpo Duarte - 15.0h

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):
Os estudantes que terminam com sucesso esta unidade curricular serão capazes de:

1. Projetar, implementar e testar sistemas hardware com plataformas de hardware reconfigurável, nomeadamente dispositivos FPGA (Field-Programmable Gate Array).
2. Analisar os compromissos entre desempenho, área e consumo, com aplicação a vários domínios, como sistemas embebidos, processamento de sinal e aprendizagem automática;
3. Desenvolvimento de sistemas com interação com o exterior através da ligação da arquitetura hardware com periféricos de entrada/saída e com memória externa;
4. Descrever o projeto desenvolvido em artigos e documentos técnicos;
5. Trabalhar em grupo no desenvolvimento de arquiteturas reconfiguráveis com o objetivo de cumprir os prazos de projeto;
6. Apresentar o trabalho desenvolvido.

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. Design, implement and test hardware systems with reconfigurable hardware platforms, namely FPGA (Field-Programmable Gate Array) devices.
2. Analyze the trade-offs between performance, area and consumption, with application to various domains such as embedded systems, signal processing and machine learning;
3. Developing systems that interact with the outside world by connecting the hardware architecture to input/output peripherals and external memory;
4. Describe the project developed in articles and technical documents;
5. Work in groups to develop reconfigurable architectures in order to meet project deadlines;
6. Present digital systems projects.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Projeto de arquiteturas reconfiguráveis recorrendo às ferramentas e metodologias lecionadas na UC Arquiteturas Reconfiguráveis;
2. Projeto e desenvolvimento de circuitos hardware para comunicação com periféricos com protocolos standard: UART, I2C, SPI, HDMI
3. Projeto e integração de interface e controlador de memória para interligação com memória externa SRAM.
4. Projeto e desenvolvimento de circuitos e funções aritméticas;
5. Análise das métricas de projeto e exploração do espaço de projeto
6. Desenvolvimento de aplicações de processamento de sinal e de aprendizagem automática
7. Escrita de artigos e relatórios científicos

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Design of reconfigurable architectures using the tools and methodologies taught in the Reconfigurable Architectures course;
2. Design and development of hardware circuits for communication with peripherals using standard protocols: UART, I2C, SPI, HDMI
3. Design and integration of a memory interface and controller for interconnection with external SRAM memory.
4. Design and development of arithmetic circuits and functions;
5. Analysis of design metrics and exploration of the design space
6. Development of signal processing and machine learning applications
7. Writing scientific and technical reports.

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

Esta unidade curricular visa consolidar e aplicar os conceitos aprendidos nas unidades curriculares de Lógica e Sistemas Digitais, Laboratório em Informática e Computadores e Arquiteturas Reconfiguráveis, através da realização de um projeto de um sistema digital envolvendo aritmética, memória e interação com periféricos.

O projeto inclui circuitos aritméticos, memória e comunicação com periféricos o que permite adquirir as competências dos pontos 1, 2 e 3 dos objetivos de aprendizagem. Projeto é realizado em grupo e conclui com a escrita de um relatório, o que permite adquirir as competências dos pontos 4, 5 e 6.

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

This course aims to consolidate and apply the concepts learned in the courses Logic and Digital Systems, Laboratory in Informatics and Computers and Reconfigurable Architectures, by carrying out a project for a digital system involving arithmetic, memory and interaction with peripherals.

The project includes arithmetic circuits, memory and communication with peripherals, which enables the skills in points 1, 2 and 3 of the learning objectives to be acquired. The project is carried out in groups and concludes with the writing of a report, which enables the competences of points 4, 5 and 6 to be acquired.

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

A unidade curricular é exclusivamente laboratorial, estando previstas 45h de contacto durante o semestre. O tempo total de trabalho do estudante é de 162 horas. As aulas laboratoriais destinam-se ao desenvolvimento de um projeto de forma faseada, sendo que cada uma das fases está relacionada com os conteúdos programáticos.

Exploram-se as metodologias Problem-Based Learning e Collaborative Learning, nas quais os estudantes podem trabalhar em grupos para resolver o projeto. Este modelo pedagógico visa desenvolver competências técnicas e interpessoais.

A lecionação é em português ou inglês dependendo dos alunos inscritos.

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

The curricular unit is exclusively laboratory-based, with 45 hours of contact during the semester. The student's total working time is 162 hours. The laboratory classes are aimed at developing a project in stages, each of which is related to the syllabus.

Problem-Based Learning and Collaborative Learning methodologies are explored, in which students can work in groups to solve the project. This pedagogical model aims to develop technical and interpersonal skills.

Teaching is in Portuguese or English depending on the students enrolled.

4.2.14. Avaliação (PT):

*Os resultados de aprendizagem são avaliados através de uma apresentação oral e discussão final do relatório e projeto (DF=. Ao longo do semestre, existem apresentações intercalares (AI1, AI2) com prazos específicos. A classificação final (CF) é obtida pela ponderação das classificações intermédias e da discussão final de acordo com a seguinte fórmula CF = 0,2*AI1 + 0,3 * A2 + 0,5 * DF. Todas as componentes são pedagogicamente fundamentais, com nota mínima de 9,5.*

4.2.14. Avaliação (EN):

*Learning outcomes are assessed through an oral presentation and final discussion of the report and project (DF=. Throughout the semester, there are interim presentations (AI1, AI2) with specific deadlines. The final grade (FC) is obtained by weighting the intermediate grades and the final discussion according to the following formula FC = 0.2*AI1 + 0.3 * A2 + 0.5 * DF. All components are pedagogically fundamental, with a minimum mark of 9.5.*
*The final grade (NF) is obtained as follows: NF = 0.70*CP + 0.30*CT*

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

A UC fomenta o trabalho em equipa, a procura de soluções e a discussão e apresentação destas soluções. O desenvolvimento de um projeto em laboratório que inclui os assuntos relacionados com os objetivos de aprendizagem é uma forma bastante efetiva para os alunos consolidarem os conhecimentos adquiridos na área de projetos de arquiteturas reconfiguráveis.

As aulas de contacto com o professor são utilizadas para discutir as soluções propostas, orientar o trabalho em desenvolvimento e garantir as soluções mais eficientes.

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

The course encourages teamwork, the search for solutions and the discussion and presentation of these solutions. The development of a laboratory project that includes the subjects related to the learning objectives is a very effective way for students to consolidate the knowledge acquired in the area of reconfigurable architecture design.

Contact classes with the teacher are used to discuss the proposed solutions, guide the work in progress and ensure the most efficient solutions.

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

Scott Hauck and André DeHon, Reconfigurable Computing: The theory and practice of FPGA-based Computing. Morgan Kaufman Publishers.

Mário Véstias, "Textos de Computação Reconfigurável"

Jean-Pierre Deschamps, Gery J.A. Bioul, Gustavo D. Sutter, "Synthesis of Arithmetic Circuits: FPGA, ASIC and Embedded Systems", Wiley.

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

Scott Hauck and André DeHon, Reconfigurable Computing: The theory and practice of FPGA-based Computing. Morgan Kaufman Publishers.

Mário Véstias, "Textos de Computação Reconfigurável"

Jean-Pierre Deschamps, Gery J.A. Bioul, Gustavo D. Sutter, "Synthesis of Arithmetic Circuits: FPGA, ASIC and Embedded Systems", Wiley.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Laboratório de Informática e Computadores

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Laboratório de Informática e Computadores

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Hardware and Software Laboratory

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

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

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-0.0; PL-67.5

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:
• Pedro Miguel Florindo Miguens Matutino - 135.0h

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 serão capazes de:
1. Conceber, desenvolver e implementar sistemas digitais de média complexidade, nas componentes de hardware e de software;
2. Produzir documentação de suporte ao projeto desenvolvido, descrevendo os problemas e as opções tomadas para a sua concretização;
3. Trabalhar em grupo, gerindo o tempo para realizar várias tarefas, cumprindo os respetivos prazos;
4. Explicar e defender oralmente as opções tomadas, na realização dos diversos módulos do projeto.

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. Analyze, propose and implement solutions in digital systems of medium complexity, based on hardware and software structures;
2. Write reports that describe the problems and choices made to achieve the proposed solutions;
3. Working in-group, managing time to perform multiple tasks simultaneously, meeting the established deadlines;
4. Discuss and defend the proposed solution for each component implementation.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

I. Implementação em lógica programável de estruturas que recorrem a conceitos adquiridos na Unidade Curricular (UC) Lógica e Sistemas Digitais do 1º semestre curricular.
II. Escrita de programas para comunicação e controlo das estruturas hardware implementadas, usando os conceitos adquiridos na UC Programação, do 1º semestre curricular.
III. Transmissão e receção de informação digital, nos modos série e paralelo.
IV. Sincronização e controlo de fluxo na transmissão digital.
V. Leitura e escrita em dispositivos de memória.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

I. Implementation of digital circuits, in programmable logic, that use the basic concepts learned in first semester course of Logic and Digital Systems.
II. Development of control programs for the implemented hardware structures, using the concepts acquired in the course of Programming, also in first semester.
III. Transmission and reception of information in serial and parallel.
IV. Synchronization and flow control in digital transmission.
V. Read and write cycles in memory components.

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

Esta unidade curricular visa consolidar os conceitos aprendidos nas unidades curriculares de Programação e Lógica e Sistemas Digitais, através da realização de um projeto de média complexidade, envolvendo estruturas hardware que interagem com software. Conjuntamente com a especificação do projeto é fornecida aos estudantes, no início do semestre, a estrutura base que dá suporte à solução, bem como o diagrama de blocos de cada módulo constituinte do sistema.

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

This course aims to consolidate the concepts learned in Programming and Logic and Digital Systems, through the realization of a project of medium complexity, involving hardware structures that interact with software. Together with the project specification, is provided the base structure that supports the solution, as well, the block diagram of each of
the constituent modules of the system.

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

A UC usa um modelo de aprendizagem baseada em projeto, com uma metodologia de ensino exclusivamente de índole laboratorial. Estando previsto 2/3 do tempo de contacto vocacionado para conceção, desenvolvimento e implementação da componente de hardware do projeto, e o restante 1/3 do tempo de contacto utilizado para a implementação da componente de software.
Prevê-se que o estudante realize trabalho autónomo completando o tempo total de trabalho. As aulas destinam-se à implementação dos vários módulos que constituem cada componente do projeto, cada um encerra diferentes conceitos de hardware e software.

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

The course unit adopts a project-based learning model, with a teaching methodology that is exclusively laboratory-oriented. Two-thirds of the contact time is dedicated to the design, development, and implementation of the hardware component of the project, while the remaining one-third is used for the implementation of the software component.
It is expected that students will carry out independent work to complete the total required workload. The classes are aimed at implementing the various modules that make up each component of the project, each of which encompasses different hardware and software concepts.

4.2.14. Avaliação (PT):

*Os resultados da aprendizagem (1)-(4) são avaliados por avaliação distribuída sem exame final, através de duas apresentações intercalares (AI1 e AI2) e de uma apresentação com discussão final (DF) do projeto. A classificação final é obtida pela ponderação das classificações das apresentações intercalares, de acordo com a seguinte fórmula NF = 0,15*AI1 + 0,15*AI2 + 0,7*DF, sendo que as componentes AI1, AI2 e DF têm classificação mínima de 8,00 valores, e uma média de 9,50 valores.*

4.2.14. Avaliação (EN):
Learning outcomes (1)-(4) are assessed through distributed evaluation without a final exam, via two interim presentations (AI1 and AI2) and a final project presentation with discussion (DF).
*The final grade is calculated by weighting the grades of the interim presentations according to the following formula: NF = 0.15 AI1 + 0.15 AI2 + 0.7*DF, with the components AI1, AI2, and DF each requiring a minimum grade of 8.00 points and an average 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):
Para cada aula é definido previamente um objetivo a cumprir, sendo disponibilizado na plataforma de apoio à docência, permitindo assim a preparação da aula pelos alunos. Após todos os grupos terem delineado uma solução, é aberto um período de discussão sobre as soluções encontradas pelos diversos grupos, e caso se justifique, serão apresentadas soluções alternativas pelo professor. Sempre que num dado projeto surge um problema específico de relevo, é aberto um momento de discussão para a turma.
Cada grupo elabora um relatório completo de todo o projeto no qual fundamenta as decisões tomadas.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):
For each class is previously set a milestone, available in the electronic education platform, allowing the students to prepare the laboratory. After all groups have outlined a solution, it is open a period of debate and discussion about the different solutions proposed by the groups, and if it is appropriate, alternative solutions will be presented by the Professor. Whenever a given project arises a relevant problem, it is open a debate time in the class. Each group prepares a complete report of the entire project, and detail depicts the decisions taken.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):
Sarah Harris, David Harris, Digital Design and Computer Architecture, RISC-V Edition , Morgan Kaufmann, 2021, ISBN: 9780128200643
M. Morris, R. Mano, C. Kime, T. Martin, Logic and Computer Design Fundamentals , 5th Edition, Pearson, 2015, ISBN 9780133760637.
raywenderlich Tutorial Team, Irina Galata, Victoria Gonda, Joe Howard, Ellen Shapiro, Kotlin Apprentice: Beginning Programming with Kotlin , Third Edition, Razeware LLC, 2021, ISBN: 9781950325375.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):
Sarah Harris, David Harris, Digital Design and Computer Architecture, RISC-V Edition , Morgan Kaufmann, 2021, ISBN: 9780128200643
M. Morris, R. Mano, C. Kime, T. Martin, Logic and Computer Design Fundamentals , 5th Edition, Pearson, 2015, ISBN 9780133760637.
raywenderlich Tutorial Team, Irina Galata, Victoria Gonda, Joe Howard, Ellen Shapiro, Kotlin Apprentice: Beginning Programming with Kotlin , Third Edition, Razeware LLC, 2021, ISBN: 9781950325375.

4.2.17. Observações (PT):
[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):
[sem resposta]

Mapa III - Laboratório de Sistemas Computacionais I

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Laboratório de Sistemas Computacionais I

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Computer Systems Laboratory I

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

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

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; PL-45.0

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 Miguel Florindo Miguens Matutino - 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 serão capazes de:
1. Conceber, desenvolver e implementar sistemas de aquisição de dados analógicos, realizar o processamento digital destes, nas componentes de hardware e de software;
2. Produzir documentação de suporte ao projeto desenvolvido, descrevendo os problemas e as opções tomadas para a sua concretização;
3. Trabalhar em grupo, gerindo o tempo para realizar várias tarefas, cumprindo os respetivos prazos;
4. Explicar e defender oralmente as opções tomadas, na realização dos diversos módulos do projeto.

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. Design, develop, and implement analog data acquisition systems, as well as perform digital processing of this data, both in hardware and software components;
2. Produce supporting documentation for the developed project, describing the challenges encountered and the choices made for its implementation;
3. Work in teams, managing time effectively to complete various tasks while meeting deadlines;
4. Explain and orally defend the choices made in the development of the different project modules.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):
1. Implementação de sistemas de aquisição de dados analógicos que recorrem a conceitos adquiridos na Unidade Curricular (UC) Dispositivos Eletrónicos do 2º semestre curricular.
2. Desenvolvimento de sistemas de processamento de dados de sensores, tendo por base um microcontrolador.
3. Escrita de programas para comunicação e controlo das estruturas hardware implementadas, usando os conceitos adquiridos na UC Programação I e II, do 1º e 2º semestre curricular, e da UC Microprocessadores do 2º semestre.
4. Transmissão e receção de informação digital, no modo série, utilizando sensores por I2C, SPI.
5. Leitura e escrita em dispositivos de memória.
6. Dispositivos de iteração com o utilizador, écrans gráficos/toque.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Implementation of analog data acquisition systems using concepts learned in the Electronic Devices course from the 2nd semester.
2. Development of sensor data processing systems based on a microcontroller.
3. Writing programs for communication and control of implemented hardware structures, applying concepts from Programming I and II (1st and 2nd semesters) and Microprocessors (2nd semester).
4. Transmission and reception of digital information in serial mode, using sensors via I2C and SPI.
5. Reading and writing to memory devices.
6. User interaction devices, including graphical/touch screens.

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

Esta unidade curricular visa consolidar os conceitos aprendidos nas unidades curriculares de Programação I e II, Microprocessadores, e Dispositivos Eletrónicos, através da realização de um projeto de média complexidade, envolvendo estruturas hardware que interagem com software.

Conjuntamente com a especificação do projeto é fornecida aos estudantes, no início do semestre, várias estruturas base que dão suporte à solução, sendo da responsabilidade dos estudantes a sua seleção e respetiva fundamentação.

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

This course unit aims to consolidate the concepts learned in Programming I and II, Microprocessors, and Electronic Devices through the development of a medium-complexity project involving hardware structures that interact with software.

At the beginning of the semester, students are provided with a set of basic structures that support the solution, along with the project specifications. It is the students' responsibility to select and justify their choices accordingly.

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

Ensino exclusivamente de índole laboratorial, estando previsto 1/2 do tempo de contacto vocacionado para conceção, desenvolvimento e implementação do hardware, e o restante 1/2 do tempo de contacto utilizado para a implementação do software.
Prevê-se que o estudante realize trabalho autónomo completando o tempo total de trabalho. As aulas destinam-se à implementação de um projeto composto por vários módulos, cada um encerra diferentes conceitos de hardware e software.

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

The course is taught exclusively in a laboratory setting, with half of the contact time dedicated to the design, development, and implementation of hardware, while the remaining half is used for software implementation.
Students are expected to carry out autonomous work to complete the total workload. The classes focus on implementing a project composed of multiple modules, each incorporating different hardware and software concepts.

4.2.14. Avaliação (PT):

Os resultados da aprendizagem (1)-(4) são avaliados por avaliação distribuída sem exame final, através duas apresentações intercalares (AI1 e AI2) e de uma apresentação com discussão final (DF) do projeto.

*A classificação final é obtida pela ponderação das classificações das apresentações intercalares, de acordo com a seguinte fórmula NF = 0,15*AI1 + 0,15*AI2 + 0,7*DF, sendo que as componentes AI1, AI2 e DF têm classificação mínima de 8,00 valores, e uma média de 9,50 valores.*

4.2.14. Avaliação (EN):

The learning outcomes (1)-(4) are assessed through continuous assessment, without a final exam. This includes two intermediate presentations (AI1 and AI2) and a final presentation with discussion (DF).
The final grade (NF) is calculated based on the weighted scores of the presentations, using the following formula:
NF = 0.15 × AI1 + 0.15 × AI2 + 0.7 × DF
To succussed, students must achieve:
A minimum grade of 8.00 in AI1, AI2, and DF
An overall average of at least 9.50

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

Os objetivos estabelecidos nos pontos 1 a 3, são concretizados ao longo do semestre através dos conteúdos programáticos. O objetivo a cumprir em cada momento é definido previamente, sendo disponibilizado na plataforma de apoio à docência, permitindo assim a preparação das aulas pelos estudantes.
Os grupos após terem delineado uma solução, esta é discutida com o professor, e caso se justifique, serão apresentadas soluções alternativas pelo professor.
Sempre que num dado projeto surge um problema específico de relevo, é aberto um momento de discussão para a turma.
No fim, cada grupo elabora um relatório completo de todo o projeto no qual fundamenta as decisões tomadas.
O quarto objetivo é alcançado na avaliação final, com a discussão final.

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

The objectives outlined in points 1 to 3 are achieved throughout the semester via the course content. The specific objective to be met at each stage is defined in advance and made available on the teaching support platform, allowing students to prepare for classes.
Once groups have outlined a solution, they discuss it with the professor. If necessary, the professor may suggest alternative solutions.
Whenever a significant issue arises in a project, a class-wide discussion is held to address it.
At the end of the course, each group submits a comprehensive report detailing the entire project and justifying their decisions.
The fourth objective is achieved through the final evaluation, which includes the final discussion.

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

1. Patterson, D. A. & Hennessy, J. L. (2013). Computer Organization and Design, Fifth Edition: The Hardware/Software Interface, San Francisco, CA: Morgan Kaufmann Publishers, ISBN: 0124077269.
2. K.N.King, C Programming: a Modern Approach , 2Ed., W. W. Norton & Company , 2008, ISBN 9780393979503
3. B. Kernighan, D. Ritchie, The C Programming Language , 2a ed., Prentice Hall, 1988, ISBN 9780131103627 .

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

1. Patterson, D. A. & Hennessy, J. L. (2013). Computer Organization and Design, Fifth Edition: The Hardware/Software Interface, San Francisco, CA: Morgan Kaufmann Publishers, ISBN: 0124077269.
2. K.N.King, C Programming: a Modern Approach , 2Ed., W. W. Norton & Company , 2008, ISBN 9780393979503
3. B. Kernighan, D. Ritchie, The C Programming Language , 2a ed., Prentice Hall, 1988, ISBN 9780131103627 .

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Laboratório de Sistemas Computacionais II

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Laboratório de Sistemas Computacionais II

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Computer Systems Laboratory II

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

C

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

C

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-45.0

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 António Policarpo Duarte - 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):
No final do curso, os alunos serão capazes de:
O1. Compreender a conceção e integração avançadas de sistemas embebidos.
O2. Trabalhar com sistemas operativos em tempo real e ambientes multitarefa.
O3. Implementar protocolos e interfaces de comunicação avançados.
O4. Conceber e implementar soluções ao nível do sistema para aplicações incorporadas.
O5. Otimizar sistemas incorporados para desempenho, potência e gestão de recursos.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):
By the end of the course, students will be able to:
O1. Understand advanced embedded system design and integration.
O2. Work with real-time operating systems and multitasking environments.
O3. Implement advanced communication protocols and interfaces.
O4. Design and implement system-level solutions for embedded applications.
O5. Optimize embedded systems for performance, power, and resource management.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):
C1. Conceção avançada de sistemas incorporados
C2. Sistemas Operativos em Tempo Real para Sistemas Embebidos
C3. Protocolos e interfaces de comunicação avançados
C4. Otimização de software para sistemas incorporados
C5. Conceção de hardware e integração de FPGA
C6. Segurança e proteção de sistemas embebidos
C7. Integração de sensores e actuadores avançados
C8. Desenvolvimento de aplicações de sistemas embebidos e projeto final

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):
C1. Advanced Embedded System Design
C2. Real-Time Operating Systems for Embedded Systems
C3. Advanced Communication Protocols and Interfaces
C4. Embedded System Software Optimization
C5. Hardware Design and FPGA Integration
C6. Embedded System Security and Safety
C7. Advanced Sensors and Actuators Integration
C8. Embedded System Application Development and Final Project

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

O programa da UC está alinhado com os resultados de aprendizagem pretendidos (O1-O6), garantindo uma cobertura dos aspetos teóricos e práticos. Os C1-2 introduzem conceitos avançados de conceção, sistemas operativos em tempo real (RTOS) e multitarefa, apoiando os objetivos de aprendizagem relacionados com a compreensão dos sistemas embebidos e o trabalho com RTOS. C3-4 centram-se em protocolos de comunicação, para implementar interfaces avançadas e otimizar software para desempenho e gestão de recursos. C5 abrange a conceção de hardware, reforçando a capacidade dos alunos para conceber e integrar soluções incorporadas a nível do sistema. C6 aborda a segurança e a proteção, essenciais para aplicações em ambientes críticos em termos de segurança. C7-8 centram-se na integração de sensores, desenvolvimento de aplicações e um projeto final, permitindo aos estudantes aplicar os conhecimentos em sistemas reais, reforçando a capacidade de conceber e desenvolver aplicações embebidas (O3-6).

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

The syllabus aligns closely with the intended learning outcomes (O1-O6), ensuring comprehensive coverage of both theoretical and practical aspects. C1-2 introduce advanced design concepts, real-time operating systems (RTOS), and multitasking, supporting the learning objectives related to understanding embedded systems with RTOS. C3-4 focus on communication protocols and software optimization, ensuring students can implement interfaces and optimize embedded software for performance and resource management. C5 covers hardware design, FPGA integration, and hardware/software partitioning, enhancing students' ability to design and integrate system-level embedded solutions. C6 addresses security and safety, critical for embedded applications in safety-critical environments. Finally, C7-8 focus on sensor integration, application development, and a final project to apply the knowledge in real-world systems, reinforcing the ability to design and develop embedded applications (O3-6).

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

As aulas teóricas são interativas e destinam-se à apresentação dos temas e de exemplos práticos de aplicação. As aulas de práticas laboratoriais, pedagogicamente fundamentais com presença obrigatória a 80%, são utilizadas para desenvolver os tópicos principais através da realização de trabalhos práticos.

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

The lectures are interactive and are designed to present the topics and practical examples of application. The laboratory practice classes, which are pedagogically fundamental with 80% compulsory attendance, are used to develop the main topics through practical work.

4.2.14. Avaliação (PT):

Os resultados da aprendizagem (1)-(5) são avaliados através de exame escrito. Os resultados da aprendizagem (1)-(5) são avaliados através de trabalhos, relatórios e discussão dos trabalhos práticos. A nota final (F) é calculada através da média aritmética entre a nota teórica (T) e a nota prática (P): F = (T + P)/2. Todas as componentes são pedagogicamente fundamentais.

4.2.14. Avaliação (EN):

Learning outcomes (1)-(5) are assessed by written exam. Learning outcomes (1)-(5) are assessed through assignments, reports and discussion of practical work. The final grade (F) is calculated as the arithmetic mean between the theoretical grade (T) and the practical grade (P): F = (T + P)/2. All components are pedagogically fundamental.

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

As metodologias de ensino estão alinhadas com os resultados de aprendizagem pretendidos através de uma combinação de aulas teóricas, laboratórios práticos, estudos de caso e avaliações. As aulas teóricas fornecem bases teóricas para a conceção de sistemas embebidos, RTOS, protocolos de comunicação e integração de hardware, apoiando diretamente os resultados de aprendizagem centrados na compreensão de conceitos avançados (O1, 2). As sessões de laboratório permitem aos alunos aplicar estes conceitos em cenários reais, tais como a implementação de RTOS, a otimização de software embebido e a integração de sensores, promovendo competências práticas (O3, O4). O projeto final sintetiza todo o conteúdo do curso, exigindo que os alunos concebam e implementem um sistema incorporado completo, testando a sua capacidade de integrar hardware e software e aplicar protocolos avançados (O3-6). O exame final avalia a compreensão teórica e a capacidade de resolução de problemas dos alunos, garantindo que são capazes de avaliar criticamente e aplicar os princípios dos sistemas embebidos (O1-5). Esta combinação de teoria e prática garante que os estudantes desenvolvem conhecimentos técnicos e competências de gestão de projectos necessários para sistemas embebidos avançados.

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

The teaching methodologies align with the intended learning outcomes through a combination of lectures, hands-on labs, case studies, and assessments. Lectures provide theoretical grounding in embedded systems design, RTOS, communication protocols, and hardware integration, directly supporting learning outcomes focused on understanding advanced concepts (O1, 2). Lab sessions allow students to apply these concepts in real-world scenarios, such as implementing RTOS, optimizing embedded software, and integrating sensors, fostering practical skills (O3, O4). The final project synthesizes all course content, requiring students to design and implement a complete embedded system, testing their ability to integrate hardware and software and apply advanced protocols (O3-6). The final exam evaluates students' theoretical understanding and problem-solving abilities, ensuring they can critically assess and apply embedded system principles (O1-5). This mix of theory and practice ensures that students develop both technical expertise and project management skills required for advanced embedded systems.

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

- *Hollis, L., & Vahid, F. (2020). Embedded Systems Design: An Introduction to Processes, Tools, and Techniques (3rd ed.). Pearson.*
- *Khan, A. A. (2018). Real-Time Embedded Systems and Components. CRC Press.*
- *Iyer, S., & Tan, C. (2016). Embedded Systems Architecture: A Comprehensive Guide for Engineers and Programmers. Elsevier.*
- *Duarte, R. P. (2023). Sistemas Embebidos para Computação Física e IoT (1st ed). Available online.*

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

- *Hollis, L., & Vahid, F. (2020). Embedded Systems Design: An Introduction to Processes, Tools, and Techniques (3rd ed.). Pearson.*
- *Khan, A. A. (2018). Real-Time Embedded Systems and Components. CRC Press.*
- *Iyer, S., & Tan, C. (2016). Embedded Systems Architecture: A Comprehensive Guide for Engineers and Programmers. Elsevier.*
- *Duarte, R. P. (2023). Sistemas Embebidos para Computação Física e IoT (1st ed). Available online.*

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Lógica e Sistemas Digitais

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Lógica e Sistemas Digitais

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Logic and Digital Systems

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

C

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

C

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-18.0; PL-27.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:
0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:
6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:
• Mário Pereira Véstias - 45.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:
• Pedro Miguel Florindo Miguens Matutino - 0.0h

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):
1. Implementar funções booleanas utilizando os operadores e as propriedades da álgebra de Boole;
2. Realizar os operadores básicos da aritmética (soma e subtração), utilizando códigos e operadores binários;
3. Analisar e sintetizar circuitos sequenciais
4. Projetar, implementar e testar circuitos combinatórios e sequenciais;
5. Utilizar hardware programável para implementação de circuitos combinatórios e sequenciais;
6. Utilizar linguagens de descrição de hardware e ferramentas de CAD para projeto, descrição e teste de circuitos digitais;
7. Escrever relatórios, contendo as metodologias e opções adotadas para concretizar um circuito digital.

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. Implement Boolean functions using the operators and properties of Boolean algebra;
2. Perform basic arithmetic operators (addition and subtraction), using binary codes and operators;
3. Analyze and synthesize sequential circuits;
4. Design, implement, and test combinatorial and sequential circuits;
5. Use programmable hardware to implement combinational and sequential circuits;
6. Use hardware description languages and CAD tools for the design, specification, and testing of digital circuits;
7. Write reports, describing the methods and the options adopted to achieve a digital hardware solution

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):
Álgebra de Boole, funções lógicas;
II. Simplificação algébrica; mapas de Karnaugh;
III. Portas lógicas; Elementos de tecnologia;
IV. Linguagens de descrição de hardware; dispositivos de lógica programável;
IV. Circuitos combinatórios: multiplexer, codificador, descodificador, comparador;
V. Sistemas de numeração; códigos numéricos; operações aritméticas;
VI. Circuitos aritméticos; análise e síntese de operações e circuitos aritméticos;
VII. Circuitos sequenciais: flip-flop, registo, contador;
VIII. Máquinas de estados;
IX. Circuitos de caminho de dados/controlo.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):
I. Boolean algebra, logic functions;
II. Simplification of logic expressions, Karnaugh maps;
III. Logic gates; elements of technology;
III. Hardware description languages; programmable logic devices;
IV. Combinatorial circuits: multiplexer, encoder, decoder, comparator;
V. Numerical systems; numerical codes; arithmetic operations;
VI. Arithmetic circuits; analysis and synthesis of arithmetic operations and circuits;
VII. Sequential circuits: flip-flop, register, counter;
VIII. Sate machines;
IX. Datapath/control circuits.

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

Esta unidade curricular representa para a maioria dos alunos um primeiro contacto com a lógica e os sistemas digitais. É objetivo desta unidade curricular dotar os alunos com a capacidade para desenvolver sistemas digitais de média complexidade, introduzindo e exercitando os conceitos fundamentais apropriados à análise, à síntese e à depuração de erros, em ambiente laboratorial.
Aborda ainda a representação de números com e sem sinal e a aritmética digital.

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

This curricular unit is for most students a first contact with logic and digital systems. The goal of this curricular unit is to provide learners with the ability to design digital systems of medium complexity, introducing and exercising the fundamental concepts suitable for analysis, synthesis, and debugging in a laboratory environment.
It also addresses the representation of numbers with and without signal, as well as digital arithmetic.

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 durante o semestre a que correspondem 67,5 horas de contacto.
Estima-se que o tempo total de trabalho do estudante corresponda a aproximadamente o dobro do tempo de contacto acrescido de tempo de estudo individual.
Os tópicos principais são explorados através da realização de quatro trabalhos práticos de aprendizagem e três trabalhos sujeitos a avaliação, realizados no laboratório.

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

Theoretical-practical teaching, 30 classes are planned during the semester, that is 67.5 hours of contact. The total student workload corresponds to twice the contact time (135 hours) plus some additional time for individual study.
The main topics are explored through the completion of four practical learning assignments and three projects subject to evaluation done in the laboratory.

4.2.14. Avaliação (PT):
Os resultados de aprendizagem (1) a (3) são avaliados individualmente através do exame escrito.
Durante o acompanhamento dos trabalhos de grupo são avaliados os resultados de aprendizagem (1) a (7). Os trabalhos práticos de avaliação e o exame final são pedagogicamente fundamentais.
*A Classificação Final (CF) é obtida através de CF = 0,5*CT + 0,5*CP, em que CT corresponde à classificação da componente teórica e CP é a classificação da componente prática.*

4.2.14. Avaliação (EN):
Learning outcomes (1) to (3) are assessed individually through a written exam.
Learning outcomes (1) to (7) are assessed during the follow-up of group work. Practical assessment work and the final exam are pedagogically fundamental.
*The Final grade (F) is computed by F = 0.5*TC + 0.5*LC, with TC being the Theoretical Component grade and LC the Laboratory Component grade.*

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):
Nas sessões teórico-práticas são apresentados os fundamentos e as metodologias inerentes aos Conteúdos programáticos. No laboratório comprovam-se as soluções implementadas e aplicam-se técnicas para teste e depuração de erros. Consequentemente, produzem-se relatórios que descrevem os projetos e as opções adotadas.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):
Fundamental concepts and methodologies inherent to the syllabus are introduced during the Theoretical-practical sessions. In the lab sessions, implemented solutions are stressed and techniques for testing and debugging are developed. Consequently, reports are produced, containing overall design description and justification to the adopted options.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):
M. Morris, R. Mano, C. Kime, T. Martin, Logic and Computer Design Fundamentals, 5th Edition, Pearson, 2015 ISBN 9780133760637.
G. Arroz, J. Monteiro e A. Oliveira, Arquitectura de Computadores - dos Sistemas Digitais aos Microprocessadores, 2.ª edição, IST, 2009, ISBN 9789728469542.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):
M. Morris, R. Mano, C. Kime, T. Martin, Logic and Computer Design Fundamentals, 5th Edition, Pearson, 2015 ISBN 9780133760637.
G. Arroz, J. Monteiro e A. Oliveira, Arquitectura de Computadores - dos Sistemas Digitais aos Microprocessadores, 2.ª edição, IST, 2009, ISBN 9789728469542.

4.2.17. Observações (PT):
Obrigatória

4.2.17. Observações (EN):
Mandatory

Mapa III - Microprocessadores

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Microprocessadores

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Microprocessors

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

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

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; 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:
• Tiago Miguel Braga da Silva Dias - 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):

Esta unidade curricular introduz os princípios de funcionamento dos computadores e os fundamentos da sua arquitetura, com ênfase no estudo do processador. Os estudantes que terminarem com sucesso esta UC serão capazes de:
1. Identificar e descrever os principais subsistemas de um computador;
2. Compreender o funcionamento de um processador e o papel desempenhado pelos seus vários componentes;
3. Escrever programas de pequena complexidade usando a linguagem assembly;
4. Utilizar ferramentas para produção de programas escritos em linguagem assembly e para a depuração dos seus erros;
5. Demonstrar conhecimento no mapeamento de memória física no espaço de endereçamento do processador e na sua utilização;
6. Demonstrar conhecimento no mapeamento de dispositivos periféricos no espaço de endereçamento do processador e na sua utilização, tais como portos paralelos de entrada/saída;
7. Compreender o funcionamento do sistema de interrupção externa dos processadores.

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

This course unit introduces the operating principles of computers and the fundamentals of its architecture, with an emphasis on the study of the processor. Students who successfully complete this course unit will be able to:
1. Identify and describe the main subsystems of a computer;
2. Understand the operation of a processor and the role played by its various components;
3. Write programs of small complexity using assembly language;
4. Use software development tools for writing programs in assembly language and for debugging their errors;
5. Demonstrate knowledge of the mapping of physical memory in the address space of a processor and its utilization;
6. Demonstrate knowledge about peripheral usage and its mapping onto the address space of a processor, namely input/output parallel ports;
7. Understand the operation of the processor interrupt subsystem.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

I. Introdução: áreas de aplicação de computadores; conceito de programa e modelo de execução; componentes de um computador; evolução tecnológica.
II. Programação assembly: tipos de instruções e operandos, modos de endereçamento; rotinas e convenções de utilização; pilha e sua utilização; produção e teste de programas.
III. Arquitetura de um processador: unidade de processamento de dados, unidade lógico-aritmética e tipos de registos; unidade de controlo; codificação de instruções; organização ciclo-único e multi-ciclo; modelos Harvard e Von-Neumann.
IV. Subsistema de memória: espaço de endereçamento e barramentos de dados, endereço e controlo; tecnologias de memórias; organização de módulos de memória.
V. Subsistema de entrada/saída: tipos de dispositivos periféricos; endereçamento e comunicação com periféricos; portos paralelos.
VI. Mecanismo de interrupção: conceitos de exceção e interrupção; vetorização e níveis de prioridade; processamento de pedidos de interrupção.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

I. Introduction: application areas of computers; concept of computer program and its execution model; components of a computer; technological evolution of processors.
II. Assembly programming: types of instructions, operands and addressing modes; concept of routine and calling conventions; concept of stack and its implementation; tools for the development and test of programs.
III. Processor architecture: datapath, arithmetic and logic unit and types of registers; control unit; instruction coding; single cycle and multi-cycle organizations; the Harvard and Von Neumann models.
IV. Memory subsystem: processor address space and data, address and control buses; memory technologies, organization of memory modules.
V. Input/output (I/O) subsystem: types and characteristics of I/O devices; I/O mapping and communication with peripherals; parallel ports;
VI. Interrupt mechanism: concepts of exception and interrupt; interrupt vectorization and priority levels; processing of interrupt requests.

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

Esta UC tem como objetivos principais habilitar os alunos para compreenderem e utilizarem sistemas computacionais baseados em microprocessadores.
Começa-se por apresentar o conceito de sistema computacional baseado em microprocessador e os seus principais componentes (I). Depois, introduz-se o processador que suporta o estudo dos restantes tópicos. Tendo em conta as características deste processador, abordam-se os tópicos modelo de programação, programação em assembly e processos de geração, carregamento em memória e execução de programas (II). São analisados os principais módulos funcionais do processador e identificadas as preocupações no seu desenho (III). No âmbito dos outros subsistemas, é abordada a interface e a descodificação de memória física mapeada no espaço de endereçamento do processador (IV) e são introduzidos os periféricos fundamentais, i.e. portos paralelos (V). Por último, é estudado o subsistema de interrupções deste processador (VI).

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

The main goal of this CU is to enable students to understand and use microprocessor-based computer systems.
First, the concept of a computer system based on a microprocessor and the main components of such systems are presented (I). Then, the processor used to support the study of the remaining course topics is introduced. Such study starts by addressing its instruction set architecture and assembly programming. This includes the program development process, as well as the loading of the programs into memory and its execution and debugging procedures (II). The main functional modules of the processor are discussed afterwards (III). Then, the memory and I/O subsystems are studied, covering not only the mapping of the physical memory and peripherals onto the processor address space but also the corresponding interfaces (IV). Moreover, two fundamental peripherals are also studied: parallel I/O ports (V). Finally, the processor interruption subsystem is analyzed (VI).

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

Ensino teórico e prático com recurso ao laboratório para aplicação dos principais conceitos.
As aulas visam a apresentação e explicação dos temas, sendo os alunos também confrontados com exercícios e trabalhos em laboratório para experimentação das valências adquiridas. Ademais, durante o semestre são realizados trabalhos práticos para consolidação da aprendizagem. Esses trabalhos são realizados em grupo.

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

Theoretical and practical teaching supported by laboratory classes for the demonstration of the main syllabus topics.
The classes are devoted to the presentation and the explanation of the syllabus contents. Also, the students are asked to solve problems and to conduct hands-on activities on the laboratory to consolidate knowledge about specific syllabus topics. Such activities are performed in groups.

4.2.14. Avaliação (PT):
Os resultados da aprendizagem (1) a (7) são avaliados através dos relatórios dos trabalhos práticos (T) realizados no semestre e do projeto final (P) e, sempre que necessário, de uma prova oral de validação da contribuição de cada aluno para o trabalho. P é considerado pedagogicamente fundamental por agregar em contexto prático todos os tópicos tratados na UC. Os resultados da aprendizagem (1), (2), (3), (5), (6) e (7) são também avaliados através de exame final escrito (E).
*A nota final é definida por 0,3*T+0,3*P+0,4*E. A classificação mínima exigida em P e E é 9,5 valores.*

4.2.14. Avaliação (EN):
The learning outcomes (1) to (7) are assessed through the reports of the course assignments (T) and the final project (P) and, whenever necessary, a viva voice examination to validate the individual contribution of each student. P is considered to be a pedagogically fundamental activity. The learning outcomes (1), (2), (3), (5), (6) and (7) are further assessed in a final written exam (E).
*The final grade is calculated according to the following formula: 0.3*T+0.3*P+0.4*E. A minimum classification of 9.5 values is required in P and E.*

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 práticas são apresentados e discutidos os conceitos teóricos de forma interativa. Com o propósito de facilitar a compreensão dos conteúdos programáticos, também são analisados casos de estudo relevantes e resolvidos exercícios sobre problemas concretos. Os alunos são incentivados a participar, quer respondendo a questões colocadas pelo docente, quer colocando questões ou dando contributos para a resolução coletiva dos problemas propostos. As atividades laboratoriais visam ajudar os alunos a consolidar os conceitos teóricos apresentados nas aulas e a apoiar a realização do trabalho de projeto da UC, em que os alunos são confrontados com a especificação de um sistema para desenhar e implementar uma solução. Esta abordagem, com momentos de exposição da teoria seguidos de momentos de resolução de exercícios e em laboratório conduz a que os alunos assimilem mais facilmente os tópicos tratados na UC.

Os trabalhos práticos de avaliação realizados durante o semestre e o exame escrito final permitem aferir a qualidade da aprendizagem desses conceitos, enquanto o trabalho de projeto permite aferir as boas práticas no desenvolvimento de programas em linguagem assembly e avaliar a capacidade dos alunos para explorarem os microprocessadores existentes em sistemas computacionais de baixa complexidade. A realização de uma prova oral dos trabalhos práticos e do projeto visa aferir, com maior rigor, o nível de conhecimento e o envolvimento de cada aluno sobre os trabalhos realizados em grupo.

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

The theoretical concepts of the syllabus contents are presented in both the theoretical and the practical classes by using an interactive methodology. Moreover, relevant case studies are discussed with the students and problem-solving activities are carried out to facilitate their understanding of the most important syllabus topics. Students are encouraged to participate by being summoned by the teacher to answer some questions and by providing contributions to the resolution of the proposed problems. The goal of the laboratory activities is to help students consolidate the theoretical concepts and support the realization of the course project. This project presents students with the specification of a dedicated computational system that they must design and implement. Altogether this approach allows the students to more easily acquire the main topics covered in this course.

The written reports of the assignments conducted during the semester and the final written exam allow assessing the quality of the learning outcomes, while the project assignment further allows evaluating the students' skills to write good computer programs using the assembly language and their ability to make use of the microprocessors available in low complexity computational systems. The realization of viva voice examinations of the practical assignments and the course project enables evaluating more accurately not only the skills and the competences acquired by the students with the group assignments but also the individual contribution of each student to the realization of such assignments.

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

- Patterson, D. A. & Hennessy, J. L. (2013). Computer Organization and Design, Fifth Edition: The Hardware/Software Interface, San Francisco, CA: Morgan Kaufmann Publishers, ISBN: 0124077269.

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

- Patterson, D. A. & Hennessy, J. L. (2013). Computer Organization and Design, Fifth Edition: The Hardware/Software Interface, San Francisco, CA: Morgan Kaufmann Publishers, ISBN: 0124077269.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Probabilidade e Estatística

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Probabilidade e Estatística

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Probability and 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-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:
• Carlos José Brás Geraldes - 135.0h

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 aluno deverá possuir a capacidade de:
1. Aplicar as técnicas de estatística descritiva e análise exploratória de dados na análise de um conjunto de dados e interpretar os resultados.
2. Aplicar e reconhecer os conceitos de probabilidades na avaliação de situações de incerteza.
3. Identificar os modelos teóricos estudados em situações reais.
4. Aplicar as técnicas de Inferência Estatística como ferramenta de suporte à tomada de decisão e interpretar os resultados obtidos.
5. Identificar, planear e implementar a metodologia estatística adequada à resolução de um problema concreto, analítica e computacionalmente, usando softwares adequados.
6. Analisar, avaliar, interpretar e defender com sentido crítico os resultados obtidos

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 descriptive statistical techniques in the analysis of a data set, interpreting the results.
2. Apply and recognize the concepts of probabilities in situations of uncertainty.
3. Identify the theoretical models studied in real situations.
4. Apply the techniques of statistical inference as a tool to support decision making and interpret the results obtained.
5. Identify, plan and implement the appropriate statistical methodology to solve a concrete problem, analytically and computationally, using appropriate software.
6. Critically analyze, evaluate, interpret and defend the results.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):
1. Estatística descritiva e análise exploratória de dados.
2. Teoria da probabilidade.
3. Variáveis aleatórias discretas e contínuas.
4. Distribuições teóricas discretas e contínuas. Aplicações.
5. Métodos de amostragem e distribuições amostrais.
6. Estimação pontual e intervalar.
7. Testes de hipóteses.
8. Correlação e regressão linear.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Descriptive statistics and exploratory data analysis.
2. Probability theory.
3. Discrete and continuous random variables.
4. Theoretical discrete and continuous distributions. Applications.
5. Sampling methods and sampling distributions.
6. Point and interval estimation.
7. Tests of hypotheses.
8. Correlation and linear regression.

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

Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objetivos de aprendizagem, atendendo a que:
• O item 1 dos conteúdos programáticos pretende concretizar o ponto 1 dos objetivos;
• Os itens 2 e 3 dos conteúdos programáticos pretendem concretizar o ponto 2 dos objetivos;
• O item 4 dos conteúdos programáticos pretende concretizar os pontos 2 e 3 dos objetivos;
• Os restantes itens dos conteúdos programáticos pretendem concretizar o ponto 4 dos objetivos;
• Os objetivos referidos nos pontos 5 e 6 são concretizados ao longo de todos os itens dos conteúdos programáticos.

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

The contents are consistent with the objectives of the curricular unit, given that:
• The item 1 of the syllabus intends to achieve the objectives described on point 1;
• The items 2 and 3 of the syllabus are intended to achieve the point 2 of the goals;
• The item 4 of the syllabus intends to achieve the points 2 and 3 of the goals;
• The remaining items of the syllabus are intended to achieve the point 4 of the objectives;
• The objectives referred to in points 5 and 6 are implemented across all the items of the syllabus.

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

Para expor a matéria teórica usa-se uma metodologia expositiva, exemplificando com exercícios na área das engenharias. Os alunos são incentivados a aplicar e consolidar os seus conhecimentos resolvendo de exercícios fornecidos pelo docente, o qual disponibiliza também textos de apoio aos conteúdos programáticos. São usados softwares adequados na resolução dos exercícios.

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

To present the theoretical material, an expository methodology is used, exemplifying with exercises in the area of engineering. Students are encouraged to apply and consolidate their knowledge by solving exercises provided by the teacher, who also provides texts to support the syllabus. Appropriate software is used to solve the exercises.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação é distribuída com exame final, com 2 partes. A teórica, cuja nota é NT, 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. A prática consiste na realização de trabalhos e/ou fichas. A nota global de todos esses complementos é a média das notas dos mesmos (NP). A nota final é: NF=0,7xNT+0,3xNP. Todas as componentes são pedagogicamente fundamentais.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment is distributed with a final exam, with 2 parts. The theory, whose grade is NT, 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 practice consists of carrying out work and/or worksheets. The overall grade for all these complements is the average of their grades (NP). The final grade is NF=0,7xNT+0,3xNP. All the components are pedagogically fundamentals.

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, possibilita atingir especificamente todos os objetivos da UC. A exemplificação com problemas no âmbito da engenharia específica, permite aos alunos perceber como aplicar a matéria usada em situações reais da sua vida profissional. Possibilita ao aluno conhecimentos para formalizar um problema concreto, escolher os métodos adequados a aplicar e proceder à sua correta aplicação. As listas de exercícios disponibilizadas, pela sua organização, conteúdo e diversidade do grau de dificuldade, permitem ao aluno acompanhar minuciosamente todos os tópicos da matéria e são o principal instrumento de estudo individual. Os exercícios que as constituem são os adequados ao desenvolvimento das capacidades de raciocínio probabilístico. Para além da resolução analítica, a resolução de exercícios com recurso à utilização de programas computacionais adequados, possibilita ao aluno aprender o modo real de resolução deste tipo de problemas na sua vida profissional.
Os métodos de avaliação permitem averiguar se o aluno 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 in line with the learning outcomes, given that the expository methodology used to explain the theoretical subject makes it possible to achieve specifically all the learning outcomes of the CU. The exemplification with problems in the specific engineering scope, allows students to understand how to apply the material used in real situations of their professional life. It enables the student to formalize a concrete problem, choose the appropriate methods to apply and proceed with its correct application. The available lists of exercises, by their organization, content and diversity of the degree of difficulty, enable the student to closely follow all topics of the CU and are the main instrument of individual study. The exercises that constitute them are those adequate to the development of probabilistic reasoning abilities. In addition to the analytical resolution, the resolution of exercises using appropriate computer programs, enables the student to learn the real way of solving these types of problems in their professional life.
The evaluation methods allow to verify if the student has acquired sufficient knowledge to reach the learning outcomes proposed in the CU.

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

1.P. Dalgaard, Introductory Statistics with R, Springer,2014
2.E. Douguerty, Probability and Statistics for the Engineering, Computing and Physical Sciences,Prentice-Hall,1990
3.R. Guimarães, J. Cabral, Estatística,McGraw-Hill,1997
4.D. Montegomery, G. Runger, Applied Statistics and Probability for Engineering, 6 th edition, Wiley,2013
5.B. Murteira, C. Ribeiro, J. Andrade e Silva, C. Pimenta, F. Pimenta, Introdução à Estatística, 3ª edição, Escolar Editora,2015
6.A. Pedrosa, S. Gama, Introdução Computacional à Probabilidade e Estatística, Porto Editora,2016
7.D. Pestana, S. Velosa, Introdução à Probabilidade e à Estatística, vol. I, Fundação Calouste Gulbenkian,2008
8.E. Reis, R. Andrade, T. Calapez, P. Melo, Estatística Aplicada-volumes I e II, 6ª edição,Edições Sílabo,2015
9.D. Sheskin,Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures, 5 th edition,Taylor & Francis,2011.
10.S. Siegel, N. Castellan, Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences,McGraw-Hill,1988.

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

1.P. Dalgaard, Introductory Statistics with R, Springer,2014
2.E. Douguerty, Probability and Statistics for the Engineering, Computing and Physical Sciences,Prentice-Hall,1990
3.R. Guimarães, J. Cabral, Estatística,McGraw-Hill,1997
4.D. Montegomery, G. Runger, Applied Statistics and Probability for Engineering, 6 th edition, Wiley,2013
5.B. Murteira, C. Ribeiro, J. Andrade e Silva, C. Pimenta, F. Pimenta, Introdução à Estatística, 3ª edição, Escolar Editora,2015
6.A. Pedrosa, S. Gama, Introdução Computacional à Probabilidade e Estatística, Porto Editora,2016
7.D. Pestana, S. Velosa, Introdução à Probabilidade e à Estatística, vol. I, Fundação Calouste Gulbenkian,2008
8.E. Reis, R. Andrade, T. Calapez, P. Melo, Estatística Aplicada-volumes I e II, 6ª edição,Edições Sílabo,2015
9.D. Sheskin,Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures, 5 th edition,Taylor & Francis,2011.
10.S. Siegel, N. Castellan, Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences,McGraw-Hill,1988

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):
[sem resposta]

Mapa III - Programação I

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Programação I

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Programming I

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

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

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:
• Luís Manuel Dias Damas - 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 serão capazes de:
1. Demonstrar o conhecimento sobre os mecanismos básicos das linguagens procedimentais.
2. Construir programas de pequena complexidade em linguagem C a partir da sua descrição em linguagem natural.
3. Usar ferramentas para construir, testar e corrigir pequenos programas.

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. Demonstrate knowledge of the basic mechanisms of procedural languages.
2. Build small complexity programs in C language from its natural language description.
3. Use tools to build, test and debug small programs.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

I. Linguagens de programação versus linguagens naturais. Sintaxe e semântica. Algoritmos.
II. Tipos de dados elementares. Valores, operadores e expressões. Operações de entrada/saída de
III. dados. Variáveis.
IV. Instruções de controlo de fluxo: decisão simples e múltipla; ciclos. Funções; Passagem de
V. parâmetros; Alcance e tempo de vida de variáveis.
VI. Tipos estruturados: arrays ; strings ; estruturas; arrays multidimensionais
VII. Algoritmos básicos de pesquisa e ordenação.
VIII. Introdução aos ponteiros. Acesso a ficheiros.
IX. Introdução à programação modular.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

I. Programming languages versus natural languages. Syntax and semantics. Algorithms.
II. Basic data types. Values, operators and expressions. Input /output operations. Variables.
III. Flow control instructions: simple and multiple decision; cycles. Functions; Passing
IV. Parameters; Scope and lifetime of variables.
V. Structured types: arrays; strings; structures; multidimensional arrays.
VI. Basic algorithms for searching and sorting.
VII. Introduction to pointers. File access.
VIII. Introduction to modular programming.

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

Esta unidade curricular representa para a maioria dos estudantes o primeiro contacto com a programação, que se pretende motivador sem descurar o formalismo e o rigor, sendo a base da formação de software do curso. São introduzidos conceitos e vocabulário fundamental da programação procedimental (pontos I, II, III e IV do conteúdo programático) concretizados na linguagem C. Os algoritmos de pesquisa e ordenação e o acesso a ficheiros (V, VI) são usados para praticar os conceitos transmitidos. O conceito de ponteiro e a introdução à programação modular (pontos VI e VII) preparam discussões posteriores na área da programação e da arquitetura de computadores.

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

This course is for most students a first contact with programming, with motivational purposes, without neglecting formalism and rigor, being the basis of software training course. The fundamental concepts and vocabulary of procedural programming (Sections I, II, III and IV of the syllabus) are presented using the C language. Searching and sorting algorithms and text files access (Sections V and VI), aim to practice the transmitted concepts. Pointers and an introduction to modular programming, introduced in sections VI and VII, prepare subsequent discussions in the areas of programming and computer architecture.

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

Aulas teóricas, com apresentação dos temas, exposição dos conceitos e exemplos de aplicação, complementadas com aulas de prática laboratorial, organizados em grupos, para realização de exercícios de consolidação e de trabalhos práticos.

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

Theoretical classes, with presentation of themes, exposition of concepts and application examples, followed by laboratory practice, organized in groups of students, with consolidation exercises, and practical assignments.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação tem as componentes escrita (E) e prática (P), ambas pedagogicamente fundamentais.
A componente E é realizada em dois testes (T1 e T2) ou em exame final. T1 é realizado na fase letiva. Na época de exame normal ou de recurso, o estudante pode optar por T2 se obteve o mínimo em T1, ou exame. A nota mínima em cada teste escrito é de 8 valores, sendo a nota da componente E obtida da média dos testes ou da nota de exame, com o mínimo de 9,5 valores.
*A componente P é baseada em três trabalhos práticos, realizados em grupo. Cada trabalho tem a nota mínima de 8 valores. O conhecimento de cada estudante é avaliado durante a discussão dos trabalhos, sendo atribuídas classificações individuais (mínimo de 9,5 valores). A nota final (C) é obtida através da fórmula: C = E*0,5 + P*0,5.*

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment has written (E) and practical (P) components, both pedagogically fundamental.
Component E can be performed in two tests (T1 and T2) or in a final exam. T1 is carried out in the class phase. In the normal or appeal exam period, student couldopt for T2 if he obtained the minimum in T1, or exam. Minimum score in each written test is 8, with the E component score being obtained by average the tests or the exam score, with a minimum of 9.5.
*The P component is based on 3 practical assignments, carried out in groups. Each assignment has a minimum of 8. Each student knowledge is evaluated during the discussion of the assignments, resulting an individual classification for the P component (minimum of 9.5). For the final grade (C) is used the formula: C=E*0.5+P*0.5, in a scale of 0 to 20.*

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

Os conteúdos programáticos são expostos nas aulas teóricas, complementando uma apresentação interativa das matérias com a realização, pelos estudantes, de pequenos exercícios de consolidação das mesmas.
Os objetivos de aprendizagem são desenvolvidos na realização dos trabalhos de grupo. São efetuadas aulas práticas de acompanhamento dos trabalhos de grupo, que complementam a avaliação, na discussão final, da globalidade 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 syllabus contents are exposed in the theoretical classes, complementing an interactive presentation of the subjects with the realization, by the students, of small consolidation exercises.
Learning objectives are developed in carrying out group work.
Practical classes are carried out to support the group work, which complement the assessment, in the final discussion, of the learning objectives.

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

K.N.King, C Programming: a Modern Approach, 2Ed., W. W. Norton & Company, 2008, ISBN 9780393979503
B. Kernighan, D. Ritchie, The C Programming Language, 2ª ed., Prentice Hall, 1988, ISBN 9780131103627.

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

K.N.King, C Programming: a Modern Approach, 2Ed., W. W. Norton & Company, 2008, ISBN 9780393979503
B. Kernighan, D. Ritchie, The C Programming Language, 2ª ed., Prentice Hall, 1988, ISBN 9780131103627.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Programação II

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Programação II

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Programming II

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

I

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

I

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; 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:
• Mário Henrique Carrasqueira Simões - 127.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:
• Marco Décio Batista Sousa - 30.0h

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):
Os estudantes que terminam com sucesso esta unidade curricular serão capazes de:
1. Implementar, testar e corrigir programas de complexidade média, organizados em módulos escritos em linguagem C, podendo envolver o uso de bibliotecas, normalizadas ou outras;
2. Relacionar os mecanismos da linguagem C com o modelo computacional que suporta a execução;
3. Desenvolver estruturas de dados dinâmicas, recorrendo à definição de tipos e ao alojamento dinâmico de memória, e algoritmos, caraterizando o respetivo custo computacional;
4. Desenvolver e utilizar implementações genéricas de algoritmos, aplicáveis a diversos tipos de dados, com recurso à parametrização das operações a realizar;
5. Identificar e explorar as funcionalidades das bibliotecas normalizadas;
6. Descrever como os programas são compilados, ligados, carregados e executados

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. Implement, test and correct programs of medium complexity, organized in several modules written in C language, and that may involve the use of libraries;
2. Relate the mechanisms of the C language to the computational model that supports execution;
3. Develop dynamic data structures, using the definition of types and dynamic allocation of memory, and algorithms, characterizing their computational cost;
4. Develop and use generic implementations of algorithms, applicable to several types of data, using the parameterization of the operations to be performed;
5. Identify and exploit the functionalities of the standard libraries;
6. Describe how programs are compiled, linked, loaded, and executed.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):
I. Gestão da memória nos programas escritos em linguagem C (alojamento permanente, variáveis automáticas e alojamento dinâmico). Revisões de ponteiros e sua aritmética. Programação genérica. Programação recursiva.
II. Organização dos programas em módulos. Compilação, ligação e execução de programas. Conceito de pré-compilação. Criação e utilização de macros e de ficheiros para inclusão. Automatização do processo de compilação e ligação.
III. Utilização da biblioteca normalizada, famílias de funções e suas funcionalidades. Ligação estática e dinâmica. Uso de outras bibliotecas. Criação de bibliotecas.
IV. Algoritmia e estruturas de dados. Criação dinâmica de estruturas de dados - arrays com alojamento dinâmico, listas ligadas, árvores binárias e hash-table. Algoritmos de ordenação. Inserção e remoção ordenadas. Balanceamento das árvores binárias.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

I. Memory management in programs written in C language (permanent allocation, automatic variables, and dynamic allocation). Revisions of pointers and their arithmetic. Generic programming. Recursive programming.
II. Organization of programs in modules. Compilation, linkage, and execution of programs. Pre-compilation concept. Creating and using macros and inclusion header files. Automation of the compilation and linkage process.
III. Use of the standard library, function families, and their functionalities. Static or dynamic linkage. Use of other libraries. Creation of libraries.
IV. Algorithms and data structures; Dynamic creation of data structures - arrays with dynamic allocation, linked lists, binary search trees and hash-table. Sorting algorithms. Sorted insertion and removal. Binary tree balancing.

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

Os temas são introduzidos por ordem crescente de complexidade.
Os objetivos 1 e 2 são suportados pelo somatório dos conhecimentos adquiridos em todos os temas.
O objetivo 3 é suportado pelo tema IV.
O objetivo 4 é suportado pelos temas I e III.
O objetivo 5 é suportado pelos temas II e III. O objetivo 6 é suportado pelo tema II.

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

Topics are introduced in increasing order of complexity.
Objectives 1 and 2 are supported by the sum of the knowledge acquired in all themes.
Objective 3 is supported by the theme IV.
Objective 4 is supported by the themes I and III.
Objective 5 is supported by the themes II and III.
Objective 6 is supported by the theme II.

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

O ensino é composto pelas partes teórica (T), teórico-prática (TP) e prática laboratorial (PL). As partes teórica e teórico-prática são lecionadas pelo mesmo docente, não havendo uma separação estanque entre as aulas dedicadas a cada uma destas partes. Em cada tema, há exposição de conceitos (T) e respetivos exemplos de aplicação, seguindo-se exercícios de consolidação (TP).
Nas aulas de prática laboratorial, pedagogicamente fundamental, há realização de exercícios (PL) por parte dos estudantes, com apoio docente.

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

Teaching consists of theoretical (T), theoretical-practical (TP) and laboratory practice (PL) parts. The theoretical and theoretical-practical parts are taught by the same teacher, with no strict separation between the classes dedicated to each of these parts. In each theme, there is an exposition of concepts (T) and respective application examples, followed by consolidation exercises (TP).
In laboratory practice classes, which are pedagogically fundamental, exercises (PL) are carried out by students, with teaching support.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação tem as componentes escrita (E) e prática (P).
A componente E pode ser distribuída (1.º teste, T1; 2.º teste, T2) ou por exame. T1 é realizado na fase letiva. Na época normal de exame, o estudante pode optar por T2, se obteve o mínimo em T1, ou exame. Na época de recurso, o estudante pode optar por exame parcial de T2, se obteve o mínimo em T1, ou exame.
A componente P é baseada em três trabalhos práticos (P1, P2, P3) e avalia o desempenho através da respetiva discussão, realizada em grupo, sendo atribuídas classificações individuais.
A classificação final é: CF = 0,5 E + 0,5 P.
Os mínimos para aprovação são: CF >= 9,5; E >= 9,5; P >= 9,5.
No caso de componente E distribuída, E = 0,5 T1 + 0,5 T2. Mínimos: T1 >= 8,0; T2 >= 8,0.
Prática: P = 0,3 P1 + 0,3 P2 + 0,4 P3; Mínimos: P1 >= 8,0; P2 >= 8,0; P3 >= 8,0.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment has written (E) and practical (P) components.
The E component can be distributed (1st test, T1; 2nd test, T2) or per exam. T1 is carried out in the class phase. In the normal exam period, the student could opt for partial exam T2, if he obtained the minimum in T1, or exam. At the time of appeal the student could opt for partial exam T2, if he obtained the minimum in T1, or exam.
The P component is based on 3 practical assignments (P1, P2, P3) and evaluates the performance through the respective discussion, carried out in groups, with individual classifications being attributed.
The final classification is: CF = 0.5 E + 0.5 P.
The minimums for approval are: CF >= 9.5; E >= 9.5; P >= 9.5.
In case of distributed E component, E = 0.5 T1 + 0.5 T2. Minimums: T1 >= 8.0 and T2 >= 8.0;
Practical: P = 0.3 P1 + 0.3 P2 + 0.4 P3. Minimums: P1 >= 8.0; P2 >= 8.0; P3 >= 8.0;

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

Os estudantes obtiveram numa unidade curricular anterior os conceitos gerais de programação, usando a linguagem C, e estão a obter noutra unidade curricular os conceitos de arquitetura de computadores.
Nas aulas são apresentados os temas, de I a IV, com vista ao domínio dos objetivos referidos. A exposição é complementada, em interação com os estudantes, pela realização, teste e correção de programas exemplificativos dos temas expostos. Estes programas exemplificativos, além de concretizarem os conceitos de programação lecionados são usados para explorar as ferramentas de programação, com ênfase na metodologia de depuração de erros.
Os trabalhos práticos, têm complexidade crescente e são alinhados com os temas das aulas, que fornecem conceitos de base para a sua realização. Nos trabalhos, os estudantes confrontam-se com problemas e dúvidas que, ao elaborar soluções, promovem o desenvolvimento das suas competências.
O plano de trabalhos práticos está estruturado em séries de exercícios (SE) organizadas por grupos de temas. A escolha dos temas agrupados nas sucessivas séries de exercícios é orientada para promover os objetivos de aprendizagem de acordo com a relação indicada em 6.

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

Students obtained in a previous curricular unit the general concepts of programming, using the C language, and are acquiring the concepts of computer architecture in another curricular unit.
In classes, the themes are presented, from I to IV, with a view to the mastery of the referred objectives.
The exposition is complemented, in interaction with the students, by the accomplishment, test and correction of programs exemplifying the exposed themes. These programs, in addition to realizing the programming concepts taught, are used to explore the programming tools, with an emphasis on the methodology of debugging.
The practical work, to be carried out by the students, has increasing complexity, and is coordinated with the themes of the classes, which provide basic concepts for its accomplishment. In the laboratory works, the students develop their competences though the contact with the problems raised by the exercises.
The laboratory work plan is structured in a series of exercises (SE) organized by groups of themes. The choice of the themes grouped in the successive series of exercises is driven to promote the learning objectives according to the relationship indicated in 6.

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

C Programming - A Modern Approach, 2nd Ed.; K. N. King; W. W. Norton, 2008; ISBN 9780393979503
Introduction to Algorithms, Third Edition; Cormen, Leiserson, Rivest, Stein; The MIT Press, 2009; ISBN 9780262033848/9780262533058
The C Programming Language, 2nd Ed.; Dennis M. Ritchie, Brian W. Kernighan; Prentice Hall, 1988; ISBN: 9780133086249/9780131103627
Algorithms in C, Parts 1-4: Fundamentals (Data Structures, Sorting, Searching) 3rd Ed.; Robert Sedgewick; Addison-Wesley Professional, 1997; ISBN: 9780201314526

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):
C Programming - A Modern Approach, 2nd Ed.; K. N. King; W. W. Norton, 2008; ISBN 9780393979503
Introduction to Algorithms, Third Edition; Cormen, Leiserson, Rivest, Stein; The MIT Press, 2009; ISBN 9780262033848/9780262533058
The C Programming Language, 2nd Ed.; Dennis M. Ritchie, Brian W. Kernighan; Prentice Hall, 1988; ISBN: 9780133086249/9780131103627
Algorithms in C, Parts 1-4: Fundamentals (Data Structures, Sorting, Searching) 3rd Ed.; Robert Sedgewick; Addison-Wesley Professional, 1997; ISBN: 9780201314526

4.2.17. Observações (PT):
[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):
[sem resposta]

Mapa III - Programação III

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Programação III

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Programmation III

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

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

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:
• *João Pedro Guerreiro da Graça Patriarca - 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 serão capazes de:
1. Definir e usar: classes derivadas, classes que representem Estruturas de Dados dinâmicas, e genéricos.
2. Definir e usar expressões lambda para passar funcionalidade como argumento a outro método.
3. Usar interfaces gráficas nas aplicações construídas.
4. Construir aplicações simples usando o paradigma da Programação Orientada por Objetos.
5. Testar e corrigir as aplicações construídas, usando as ferramentas de desenvolvimento adequadas.
6. Escrever relatórios onde se justifica a hierarquia de classes e a estrutura de dados usada nas aplicações construídas.

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. Define and use derived classes, and classes that represent dynamic data structures.
2. Define and use lambda expressions to pass functionality as an argument to another method.
3. Use Graphical User Interface in applications build.
4. Build small applications using the paradigm of Object Oriented Programming.
5. Test and repair applications using the development tools appropriate.
6. Write reports to justifying the class hierarchy and the data structure used in the applications built.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

I. Herança e polimorfismo: classes derivadas; classes abstratas; interfaces; ligação dinâmica.
II. Ficheiros binários e de texto. Tratamento de exceções.
III. Estruturas de dados dinâmicas: vetores, listas ligadas, conjuntos e contentores associativos. Iteradores. Comparadores. Genéricos.
IV. Expressões lambda.
V. Introdução à interface gráfica: event-driven; listeners; layout managers; Model-View-Controller.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

I. Inheritance and polymorphism: derived classes; abstract classes; interfaces; dynamic binding.
II. Text and binary files. Exception handling.
III. Dynamic Data Structures: vectors, linked lists, sets and maps. Iterators. Comparators. Generics.
IV. Lambda expression.
V.Introduction to GUI: event-driven programming; listeners; layout managers; Model-View-Controller.

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

Esta unidade curricular introduz os conceitos e o vocabulário fundamental dos paradigmas da programação orientada por objetos (I) e da programação event-driven (V), concretizados na linguagem Java (1), (3) e (4). A hierarquia de classes dos streams (II) e a hierarquia de classes das estruturas de dados dinâmicos da framework de coleções do Java (III) são usadas para consolidar os conceitos transmitidos (1).
Esta unidade curricular introduz também o estudo das estruturas de dados dinâmicas (III). A análise do desempenho das representações, em array, lista ligada, árvores e tabelas de hash permite selecionar a estrutura de dadas adequada (1), (4) e (6).
Nesta unidade curricular usa-se expressões lambda (IV) quando os problemas requerem passar funcionalidade como parâmetro a outro método (2).

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

This curricular unit introduces the fundamental concepts and vocabulary of Object Oriented Programming (I), and event-driven programming (V), implemented in Java (1), (3) and (4). The class hierarchy of streams (II) and the class hierarchy of dynamic data structures in the Java collections framework (III) are used to consolidate the concepts transmitted (1).
This curricular unit also introduces the study of dynamic data structures (III). Analysis of the performance of representations, in array, linked list, trees and hash tables, allows selecting the appropriate data structure (1), (4) and (6).
In this curricular unit are used lambda expressions (IV) when the problems require pass functionality as an argument to another method (2).

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 durante o semestre 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 interativas destinam-se à apresentação dos temas e de exemplos práticos de aplicação (aprendizagem baseada em casos). Os tópicos principais são ainda explorados através da realização de trabalhos práticos para desenvolver pequenas aplicações em Java (aprendizagem baseada na resolução de problemas).
Os resultados de aprendizagem (1), (2) e (3) são avaliados individualmente através de dois testes escritos realizados durante o semestre ou um exame final. Durante o acompanhamento dos trabalhos de grupo são avaliados os resultados de aprendizagem (4) e (5). Os resultados de aprendizagem (4) e (6) são avaliados na discussão final dos trabalhos de grupo, onde é discutida a qualidade das soluções.

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

Theoretical and practical teaching is planned during the semester in 30 lectures that correspond to 67.5 of contact hours (15 lectures of 3 hours and 15 of 1.5 hours). The total student working hours is 162. Interactive lectures are used for presentation of topics and practical examples (case-based learning). The main topics are further explored through practical work to develop small applications in Java (problem-based learning).
Learning outcomes (1), (2) and (3), are individually assessed through two written tests during the semester or a final written exam. The learning outcomes (4) and (5) are assessed during the monitoring of group work. Learning outcomes (4) and (6) are evaluated in the final discussion of work group, where we discuss the quality of the solutions.

4.2.14. Avaliação (PT):
A nota final é a média aritmética da nota escrita (E- média de testes ou exame final) e da nota da discussão (D - discussão dos trabalhos realizados ao longo do semestre, dando especial relevância ao último)).

4.2.14. Avaliação (EN):
The grade is the arithmetic mean of the written note (W-test average or final exam) and note of the discussion (D - discussion of the work carried out during the semester, giving special emphasis to the last one).

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):
O conhecimento dos conceitos fundamentais da programação orientada por objetos e da programação event-driven é obtido através de aulas interativas e respetivos elementos de apoio, e da realização de uma aplicação, com a participação dos alunos, que necessita de especializar comportamentos (polimorfismo), reutilizar código (herança), armazenar dados (estruturas de dados dinâmicas), e usa uma interface com o utilizador textual ou gráfica (1-4).
A competência para desenvolver boas práticas de desenho e codificação de forma a produzir aplicações usando o paradigma da programação orientada por objetos e interfaces gráficas (3-6) é desenvolvida através da realização de trabalhos com supervisão e da sua avaliação critica.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):
Knowledge of the fundamental concepts of Object Oriented Programming and event-driven programming is achieved through interactive lessons, support elements, and the building of an application, with the participation of students, that need to specialize behaviors (polymorphism), code reuse (inheritance), implement lambda expressions (data store), and uses a user interface textual or graphics (1-4).
The ability to develop good practice in design and coding to produce applications using the paradigm of object oriented programming and graphics user interface (3-6), is developed by performing work under supervision and their critical evaluation.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):
W. Savitch, Java: An Introduction to Problem Solving and Programming, 8th Edition, 2021| Pearson

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):
W. Savitch, Java: An Introduction to Problem Solving and Programming, 8th Edition, 2021| Pearson

4.2.17. Observações (PT):
[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):
[sem resposta]

Mapa III - Projeto

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Projeto

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Project

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

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

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-15.0

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:
• Pedro Miguel Florindo Miguens Matutino - 15.0h

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 serão capazes de:
1. Planear um projeto com a definição das tarefas por elemento da equipa de desenvolvimento, das etapas intermédias e dos resultados esperados;
2. Realizar o trabalho de forma autónoma integrando competências adquiridas ao longo do ciclo de estudos;
3. Implementar a solução proposta na forma de um protótipo, como demonstrador da solução;
4. Testar o projeto, retirar resultados e analisá-los;
5. Descrever o projeto na forma de um relatório;
6. Elaborar uma apresentação do projeto que identifique os pontos fortes e a sua viabilidade como potencial produto;
7. Aplicar noções de empreendedorismo, ética profissional e comportamento organizacional adquiridas ao longo do ciclo de estudos.

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. Plan a project, defining tasks for each team member, setting intermediate milestones, and outlining expected results;
2. Work autonomously, integrating skills acquired throughout their studies;
3. Implement the proposed solution in the form of a prototype as a demonstrator;
4. Test the project, collect results, and analyze them;
5. Document the project in a comprehensive report;
6. Create a project presentation, highlighting key strengths and its potential as a viable product;
7. Apply concepts of entrepreneurship, professional ethics, and organizational behavior learned throughout the program.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Projetos na área de formação do curso, aprovados anualmente pelo docente responsável da UC.
2. Produção de documentação sobre o projeto.
3. Apresentação pública do projeto.
4. Noções de empreendedorismo, ética profissional e comportamento organizacional.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Projects in the training area of the course, approved annually by the teacher responsible for the UC.
2. Production of documentation on the project
3. Public presentation of the project
4. Notions of entrepreneurship, professional ethics and organizational behavior

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

Pretende-se integrar e consolidar competências adquiridas durante o ciclo de estudos, de modo a realizar um projeto concreto em tecnologias atuais ou emergentes. Esta competência é adquirida pela concretização de um projeto em engenharia sistemas de computadores.
Para além disso, irão produzir a respetiva documentação e apresentação do projeto desenvolvido.

Desta forma, preparar-se a integração do aluno no mercado de trabalho, desenvolvendo características profissionais na área da engenharia de sistemas de computadores, e desenvolver o espírito empreendedor.

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

The goal is to integrate and consolidate the skills acquired throughout the program by developing a practical project using current or emerging technologies. This is achieved through the completion of a project in computer systems engineering.

Additionally, students will produce the necessary documentation and present their developed project.

This approach prepares students for entry into the job market, fostering professional skills in computer systems engineering and encouraging an entrepreneurial mindset.

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

A metodologia de ensino baseia-se na reprodução do ambiente de projeto, com um orientador em tutoria e apoio ao projeto. Este poderá ser realizado através de um estágio numa empresa, com orientador interno e externo.

Os projetos são realizados em grupos de dois estudantes, podendo também ser realizados individualmente, com apresentações intercalares, com base nas metas intermédias do projeto, e apresentação final.

Exploram-se as metodologias Problem-Based Learning e Collaborative Learning, nas quais os grupos de estudantes podem colaborar com outros grupos para resolver um problema de maior complexidade. Este modelo pedagógico visa desenvolver competências técnicas e interpessoais.

As apresentações intercalares demonstram o alcançar das metas de projeto intermédias sendo demonstradas com o trabalho desenvolvido e uma apresentação.

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

The teaching methodology is based on replicating a project environment, with a tutor providing guidance and support. The project may also be carried out as an internship at a company, with both an internal and external supervisor.

Projects are conducted in teams of two students, though they can also be done individually. Throughout the semester, students present intermediate progress updates based on project milestones, concluding in a final presentation.

The course incorporates Problem-Based Learning (PBL) and Collaborative Learning, allowing student groups to collaborate with others to tackle more complex problems. This pedagogical model is designed to develop both technical and interpersonal skills.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação final do projeto faz-se através de uma prova pública com apresentação e discussão.

A avaliação envolve as apresentações intercalares (15%), o relatório final (15%), a qualidade do trabalho desenvolvido e do protótipo demonstrador da solução (40%), o documento de apresentação do produto (10%) e a discussão final (20%). A nota final do projeto tem o valor mínimo de 9,5 valores.

O ju?ri de avaliac?a?o e? composto por tre?s a cinco membros, um dos quais podera? ser orientador. A preside?ncia do ju?ri cabera? ao responsa?vel da unidade curricular, que podera? delegar nos termos previstos nas normas em vigor.

4.2.14. Avaliação (EN):

Intermediate presentations (15%) – Demonstrating progress with presentations and completed work.
Final report (15%) – Comprehensive documentation of the project.
Quality of the developed work and prototype (40%) – Evaluating the final solution.
Product presentation document (10%) – Highlighting the strengths and viability of the solution.
Final discussion (20%) – A public discussion of the project.
To pass, students must achieve a minimum final project grade of 9.5.

The evaluation panel consists of three to five members, one of whom may be the project supervisor. The course coordinator presides over the panel but may delegate this role according to applicable regulations.

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

A orientac?a?o ou coorientac?a?o dos projetos e? realizada por docentes da a?rea departamental onde o curso esta? ancorado ou por especialistas externos. Em cada projeto havera? sempre um orientador ou um coorientador da a?rea departamental.

Durante a execução do projeto os estudantes vão realizando tarefas para atingir os objetivos de aprendizagem:
O objetivo 1 deverá estar definido 15 dias após o início do projeto, através de um documento com o planeamento do projeto, a descrição das tarefas e os objetivos intermédios.
Os objetivos 2, 3 e 4 correspondem à realização do projeto.
O objetivo 5 é alcançado com a entrega do relatório final.
O objetivo 6 e 7 são alcançados com a apresentação final juntamente com uma proposta de produto.
Prevê-se que exista um acompanhamento das várias etapas do projeto pelo orientador (ou coorientadores), através de reunio?es perio?dicas com o grupo.
A informac?a?o referente ao projeto e? mantida em formato eletro?nico em local acessi?vel pelos elementos do grupo, pelos orientadores e pelos docentes.

As 486 horas de trabalho estão divididas do seguinte modo: 30 horas de contacto com o orientador; as restantes horas de trabalho sem contacto, dividindo-se pelo menos em 2/3 das horas para prática laboratorial, e menos de 1/3 das horas para a pesquisa e estudo do problema, apresentações intermédias, preparação do demonstrador, escrita do relatório final e apresentação.

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

The supervision or co-supervision of projects is carried out by faculty members from the department where the program is based or by external specialists. However, every project must have at least one supervisor or co-supervisor from the department.

Throughout the project, students complete tasks to meet the learning objectives:
Objective 1 must be defined within 15 days of the project's start through a document outlining the project plan, task descriptions, and intermediate goals.
Objectives 2, 3, and 4 correspond to the project implementation phase.
Objective 5 is achieved with the submission of the final report.
Objectives 6 and 7 are accomplished through the final presentation and product proposal.
Project Supervision & Documentation
The supervisor (or co-supervisors) closely monitor the project through regular meetings with the group.

All project-related information is stored in electronic format, accessible to the group members, supervisors, and faculty.

Workload Distribution (486 hours)
30 hours: Meetings and direct contact with the supervisor.
2/3+ remaining hours: Laboratory practice (hardware/software development, testing, and implementation).
1/3- remaining hours: Research, problem analysis, intermediate presentations, demonstrator preparation, final report writing, and final presentation.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):
Depende do tema do projeto

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

4.2.17. Observações (PT):
[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):
[sem resposta]

Mapa III - Redes de Computadores

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Redes de Computadores

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Computer Networks

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

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

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-36.0; TP-6.0; PL-25.5

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:
• Diego Gimenez Passos - 67.3h

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 princípios base das redes de computadores, os conceitos fundamentais e os protocolos que os suportam (pilha de protocolos TCP/IP).
2.Compreender o funcionamento das redes de acesso à Internet e as suas diferentes arquiteturas.
3.Obter uma visão geral do funcionamento da Internet, desde as aplicações às ligações físicas.
4.Compreender a organização em camadas da pilha de protocolos TCP/IP e aplicar os conhecimentos dos protocolos e serviços das camadas de aplicação e transporte (ex: TCP e UDP).
5.Conhecer os protocolos da camada de Rede da família de protocolos TCP/IP, com ênfase no protocolo IP e no modo de endereçamento IPv4.
6.Analisar de forma crítica as redes locais, com destaque para a Ethernet, e compreender o seu funcionamento (ex: mecanismos base de atribuição dinâmica DHCP e resolução de endereços ARP).
7.Compreender e analisar os protocolos das camadas de ligação de dados e física.

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. Acquire knowledge regarding the basic principles of computer networks and understand the basic concepts and protocols (TCP/IP protocol stack).
2. Understand the different Internet access networks and their architectures.
3. Acquire a broader knowledge on the Internet operation, from the physical connections up to the application level.
4. Understand the organization of the TCP/IP protocol stack and apply the knowledge of protocols and services of the application and transport layers (e.g., TCP and UDP).
5. Acquire knowledge regarding the network layer protocols of the TCP/IP family, with special emphasis on the IP protocol and IPv4 addressing mode.
6. Critically analyze local networks, with emphasis on Ethernet, and understand their operation (e.g., DHCP-based dynamic assignment mechanisms and address resolution with ARP).
7. Understand and analyze the protocols of the data link and physical layers.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1.Introdução às redes de computadores: a Internet, Redes de acesso e de núcleo; Tipos de Comutação; Conceitos de latência, perdas de pacotes, capacidade; Modelos por camadas; Pilha de protocolos TCP/IP vs OSI.
2.Camada de aplicação: paradigmas de comunicação; Web e o protocolo HTTP; Correio eletrónico; Sistema de nomes; Aplicações P2P; Difusão de vídeo e redes de distribuição de conteúdos.
3.Camada de transporte: multiplexagem; Conceito de ligação; Transferência de dados fiável; UDP; TCP; princípios do controlo de congestão e controlo de fluxo.
4.Camada de rede: Separação de planos; A arquitetura de um router; Protocolo IP (datagrama, fragmentação, endereçamento, introdução ao NAT e ao IPv6).
5.Camada de ligação: deteção e correção de erros; Protocolos de múltiplo acesso; Redes locais (endereçamento, ARP, Ethernet, comutadores); Arquiteturas de redes de centros de dados.
6.Camada física: fundamentos básicos da transmissão; Meios de transmissão; Conectores; Camada física da Ethernet.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Introduction to computer networks: the Internet, Access and core networks; Packet vs circuit switching; Principles of latency, packet loss and throughput; Layered protocol models: TCP/IP vs OSI stacks.
2. Application layer: communication models; Web and the HTTP protocol; E-mail; Domain Name System; P2P applications; Video streaming and content distribution networks.
3. Transport layer: multiplexing; Connection vs connectionless; Basics of reliable data transfer; UDP; TCP; principles of congestion and flow control.
4. Network layer: the data plane and the control plane; router architectures; IP protocol (datagram, fragmentation, addressing, introduction to NAT and IPv6).
5. Data link layer: error detection and correction; Multiple access protocols; Local area networks (addressing, ARP, Ethernet, switches); Datacenter network architectures.
6. Physical layer: introduction to data transmission; transmission media; connectors; the Ethernet physical layer.

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

Os alunos que frequentam a UC compreendem e analisam os protocolos de rede base que permitem interligar, através de uma rede local, dispositivos típicos, como dispositivos pessoais, servidores e equipamentos de rede. Com os conhecimentos adquiridos na UC, os estudantes são capazes de planear uma rede para que seja possível o seu acesso à Internet e a interligação entre os vários dispositivos, considerando uma série de requisitos típicos.
Os alunos que adquirem os conceitos fundamentais de redes, e a família de protocolos TCP/IP, devem conseguir desenhar uma rede local e configurar e lidar com alguns dos problemas que podem surgir e que podem inibir o acesso entre os diferentes dispositivos e o acesso à Internet.
No final deverão compreender todos os componentes envolvidos no acesso de um dispositivo a um recurso na Internet, desde a ligação à aplicação.

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

Students attending this class will understand and analyse the base-network protocols that allow the communication of several typical devices, such as personal devices and servers, through a local network. With the knowledge acquired on this class, students are able to design and plan a network in order to allow Internet access and intercommunication between the several devices that compose it, considering a series of typical connectivity requirements. Students who acquire the fundamental concepts of networks and the TCP/IP protocol family must be able to design and configure a local network, and deal with some of the problems that may arise and inhibit access between different devices and to the Internet.
In the end they should understand all the components involved in the process of a device accessing an Internet resource, from the connection to the application.

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

As aulas de caracter teórico destinam-se à exposição e discussão dos principais conteúdos programáticos, incentivando a interatividade e colocação de questões. Onde aplicável (ex., cálculos de capacidade, atraso, tempo de transferência, eficiência), os conteúdos teóricos são complementados com atividades teórico-práticas, como exercícios de consolidação realizados pelos estudantes sob a supervisão do docente.
Os tópicos são ainda explorados através da realização de laboratórios práticos para cada um dos diferentes tópicos suportados em guiões fornecidos pelo docente. Estes laboratórios têm por objetivo a familiarização dos estudantes com equipamentos de redes típicos, como routers, além do estudo de detalhes de protocolos base através da captura e análise de tráfego de uma rede real.
Estas atividades são complementadas por um projeto prático, efetuado em grupo, composto por 4 entregas, com discussão oral para avaliação das contribuições individuais. A primeira entrega é suportada em equipamentos físicos, e as restantes são realizadas recorrendo a simuladores de rede. O projeto aborda a configuração de vários dispositivos que constituem uma rede local, incluindo routers e servidores, para que esta atenda a requisitos específicos de comunicação. O projeto contempla ainda a análise e desenvolvimento de uma pequena aplicação de rede.

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

Theoretical classes are designed to expose and discuss the main programmatic contents, encouraging interactivity and questioning. Where applicable (e.g., calculating capacity, delay, transfer times, efficiency), the theoretical contents are complemented by theoretical-practical activities, such as consolidation exercises solved by the students under the supervision of the teacher.
The topics are further explored through practical labs for each of the different topics supported by scripts provided by the teacher. These labs aim to make students familiar with typical networking equipment, such as routers, as well as to provide more details on base protocols by means of capturing and analysing real network traffic.
These activities are complemented by a practical project, carried out in a group, composed of 4 deliveries, with face-to-face evaluation for individual assessment. The first delivery is supported on physical equipment, while the remaining are based on network simulators. The project encompasses the configuration of several devices that compose a local network, including routers and servers, so that the network can fulfill some specified communication requirements. The project also comprises the analysis and development of a small-scale network application.

4.2.14. Avaliação (PT):
*A avaliação é distribuída com exame final. O projeto prático (P) corresponde a 50% da nota. Os resultados de aprendizagem são avaliados individualmente através de 2 testes escritos ou de exame final (T), correspondentes aos restantes 50% da nota. Assim a nota final será 50% teórica + 50% prática (NF=0,5*T+0,5*P). Todas as componentes são pedagogicamente fundamentais.*

4.2.14. Avaliação (EN):
*The assessment is continuous with final exam. The practical project (P) corresponds to 50% of the final grade. The learning outcomes are assessed individually through 2 written tests or one final exam (T), which corresponds to the other 50% of the grade. Thus, the final grade will be 50% theoretical + 50% practical (NF=0.5*T+0.5*P). All the components are pedagogically fundamental.*

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 práticas de laboratório, aulas teóricas, atividades teórico-práticas (exercícios) e respetivos elementos de apoio (slides). Este estudo é complementado pela realização de um projeto prático com 4 entregas distintas. As realizações dos laboratórios são acompanhadas 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 course are achieved through case studies laboratories, lectures, support material (slides), and practical exercises selected by the teacher. The lab work is accompanied by the teacher during the contact hours to ensure correct knowledge and that the skills of the students are achieved.

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

- Folhas da disciplina
- J. Kurose, K. Ross, Computer Networking: A Top Down Approach, 8th edition, Addison-Wesley, 2020, ISBN 9780135928608
- F. Halsall, Computer Networking and the Internet, 5th Edition, Addison-Wesley, 2005, ISBN 9780321263582
- A. Tanenbaum, D. Wetherall, Computer Networks, 5th Edition, Pearson, 2010, ISBN 9780132126953

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

- Folhas da disciplina
- J. Kurose, K. Ross, Computer Networking: A Top Down Approach, 8th edition, Addison-Wesley, 2020, ISBN 9780135928608
- F. Halsall, Computer Networking and the Internet, 5th Edition, Addison-Wesley, 2005, ISBN 9780321263582
- A. Tanenbaum, D. Wetherall, Computer Networks, 5th Edition, Pearson, 2010, ISBN 9780132126953

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Sistemas de Bases de Dados

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Sistemas de Bases de Dados

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Database Systems

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

I

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

I

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-67.5

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:
• António Gelásio Frazão Isidro Teófilo - 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):
Um estudante que conclua esta unidade curricular com sucesso deverá ser capaz de:
1. Compreender os princípios subjacentes à conceção e gestão de sistemas de base de dados.
2. Identificar as principais características dos repositórios de dados.
3. Conceber modelos de dados e implementar os respetivos repositórios de dados.
4. Utilizar sistemas de gestão de bases de dados no desenvolvimento de sistemas de informação.

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):
A student who completes this curricular unit successfully should be able to:
1. To understand the principles underlying the design and management of database systems.
2. To identify the main characteristics of data repositories.
3. To design data models and implement their data repositories.
4. To use databases management systems in the development of information systems.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):
I. Introdução aos sistemas de gestão de bases de dados.
II. Conceção e implementação de bases de dados relacionais.
III. Modelo entidade associação, modelo relacional e modelo físico.
IV. A linguagem SQL para definição e manipulação de dados.
V. Infraestruturas e arquiteturas de acesso a dados.
VI. Noção de transação.
VII. Teoria da normalização.
VIII. Aplicar os conhecimentos adquiridos no desenvolvendo de aplicações para a World Wide Web.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):
I. Introduction to database management systems.
II. Design and implementation of relational databases.
III. Entity relationship model, logical model and physical model.
IV. The SQL language for defining and manipulating data.
V. Infrastructure and data access architectures.
VI. Transaction notion.
VII. Normalization theory.
VIII. To apply the acquired knowledge in developing applications for the World Wide Web.

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

Esta unidade curricular aborda a problemática dos sistemas de gestão de bases de dados (I) e (II) tendo como objetivo facilitar a compreensão e identificação das suas principais características (1) e (2). São abordados em detalhe aspetos de modelação ao nível conceptual, lógico e físico (III) a (VII) (3). O desenvolvimento de aplicações para a World Wide Web (VII) permite reforçar os conhecimentos adquiridos (4).

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

This curricular unit addresses the issue of database management systems (I) and (II) aiming to facilitate the understanding and identification of key characteristics (1) and (2). Conceptual, logical and physical aspects of modelling are discussed in detail (III) to (VII) (3). The development of applications for the World Wide Web (VII) reinforces the acquired knowledge (4).

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

A metodologia de ensino desenvolve-se na componente TP onde por cada tema teórico são apresentados exemplos e resolvidos exercícios com implementação em grupo.

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

The teaching methodology is developed in the TP component where for each theoretical topic examples are presented, and exercises are solved with group implementation.

4.2.14. Avaliação (PT):

Os objetivos de aprendizagem (1) a (4) são avaliados através de avaliação distribuída com exame final escrito (componente teórica - CT) e 2 trabalhos práticos (TP1, TP2) com relatório e discussão final (componente prática - CP). O exame final e os trabalhos práticos são componentes de avaliação pedagogicamente fundamentais. Os trabalhos práticos têm uma classificação mínima de 8,00 valores. As componentes teórica e prática (CT e CP) têm uma classificação mínima de 9,50 valores. A nota final (NF) é obtida com um peso de 50% de cada componente, NF = 0,5xCT+0,5xNP, e a componente prática é obtida pela média aritmética dos trabalhos práticos, CP = 0,5xTP1+0,5xTP2.

4.2.14. Avaliação (EN):

Learning objectives (1) to (4) are assessed through a distributed assessment with a final written exam (theoretical component - TC) and 2 practical assignments (TP1, TP2) with a report and final discussion (practical component - CP). The final exam and the practical assignments are pedagogically fundamental assessment components. The practical assignments have a minimum grade of 8.00. The theoretical and practical components (CT and PC) have a minimum grade of 9.50. The final grade (NF) is obtained with a weight of 50 per cent for each component, NF = 0.5xCT+0.5xNP, and the practical component is obtained from the arithmetic average of the practical assignments, CP = 0.5xTP1+0.5xTP2.

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

Nas aulas é dado o programa correspondente aos objetivos de aprendizagem (1) e (3). São apresentados exemplos e resolvidos exercícios.
No laboratório pretende-se que os estudantes antecipem soluções, por isso, é fornecido antecipadamente um guia. Tendo em consideração o cumprimento do objetivo (3), as soluções propostas pelos estudantes são discutidas no âmbito da turma.
Na discussão final é avaliado o trabalho, realizado autonomamente em grupo, com particular destaque para o relatório, aproveitando a oportunidade para salientar aspetos manifestados nos objetivos de aprendizagem (1) a (3) que sejam considerados oportunamente relevantes.

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

In classes is given the syllabus corresponding to the learning outcomes (1) and (3). Some examples are presented and solved exercises.
In the lab is intended that students anticipate solutions, so it is in advance provided a guide. Considering compliance with learning outcome (3), the solutions proposed by students are discussed in the class.
In the final discussion is assessed the work, performed autonomously by the group, with particular emphasis on the report, taking the opportunity to highlight aspects manifested in learning outcomes (1) to (3) that are considered opportunely relevant.

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

Elmasri, R. & Navathe, S., Fundamentals of Database Systems - 7ª Edição, Addison-Wesley, ISBN-10: 0133970779, ISBN-13: 978-0133970777.
Sebesta, R., Programming the World Wide Web - 8ª Edição, Addison-Wesley, ISBN-10: 0133775984, ISBN-13: 978-0133775983.
Damas, L., SQL - 14ª Edição, FCA - Editora Informática, ISBN 978-972-722-829-4.

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

Elmasri, R. & Navathe, S., Fundamentals of Database Systems - 7ª Edição, Addison-Wesley, ISBN-10: 0133970779, ISBN-13: 978-0133970777.
Sebesta, R., Programming the World Wide Web - 8ª Edição, Addison-Wesley, ISBN-10: 0133775984, ISBN-13: 978-0133775983.
Damas, L., SQL - 14ª Edição, FCA - Editora Informática, ISBN 978-972-722-829-4.

4.2.17. Observações (PT):
[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):
[sem resposta]

Mapa III - Sistemas Embebidos para a Internet das Coisas

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Sistemas Embebidos para a Internet das Coisas

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Embedded Systems for the Internet of Things

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

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

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; PL-45.0

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 Miguel Fernandes Sampaio - 67.3h

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) Utilizar e configurar um sistema operativo conforme o hardware e as necessidades da aplicação.
(2) Integrar periféricos, desenvolvendo os respetivos gestores (device drivers).
(3) Utilizar e integrar pacotes de software (exemplos: interface gráficas, sistema de ficheiros, pilha de protocolos de comunicação).
(4) Desenvolver aplicações ancoradas no sistema operativo

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) Use and configure an operating system according to the hardware and application needs.
(2) Integrate peripherals, developing the respective device drivers.
(3) Use and integrate software packages (examples: GUI, file system, communication protocol stack).
(4) Develop applications anchored in the operating system.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

I. Os sistemas embebidos na Internet das Coisas (IoT): conceitos, definições e tendências da IoT, requisitos e aplicações de sistemas embebidos na IoT.
II. Sistemas operativos para sistemas embebidos: tarefas, escalonamento, sincronização, gestão de recursos (partilhados) e gestores de periféricos.
III. Tecnologias de acesso sem fios para IoT: Wi-Fi/IEEE802.11, Bluetooth, Zigbee/IEEE802.15.4.
IV. Protocolos de comunicação sem fios para IoT: HTTP, COAP, MQTT e NTP.
V. Desenvolvimento de aplicações para comunicação com a WEB: projeto e conceção com sistema operativo, gestão de energia e segurança.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

I. Embedded systems for the Internet of Things (IoT): concepts, fundamentals and trends of IoT, requirements and applications of embedded systems in IoT;
II. Operating systems for embedded systems: tasks, scheduling, synchronization, resource management (shared resources) and peripheral managers;
III. Wireless technologies for IoT: Wi-Fi/IEEE802.11, Bluetooth, Zigbee/IEEE802.15.4.
IV. Wireless communication protocols for IoT: HTTP, COAP, MQTT e NTP.
V. Development of applications for communication with the WEB: design and development with operating system, energy and security management.

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

Para atingir o objetivo 4 é necessário conhecer o modelo computacional oferecido pelo sistema operativo, nomeadamente suporte à programação concorrente e serviços (ponto III. a.).
O estudo de protocolos de comunicação e respetivos controladores de hardware (ponto IV) assim como o estudo do modelo computacional oferecido pelo sistema operativo para a integração de periféricos, permitem atingir o objetivo 3.
A integração de pacotes de software (objetivo 3) requerem o conhecimento dos dispositivos que os suportam (ponto V) assim como os serviços oferecidos pelo sistema operativo (ponto III.a.).

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

In order to reach goal 4 it is necessary to know the computational model offered by the operating system, namely support for concurrent programming and services (point III a).
The study of communication protocols and respective hardware controllers (point IV) as well as the study of the computational model offered by the operating system for the integration of peripherals allow us to reach goal 3.
Integration of software packages (objective 3) requires knowledge of the devices that support them (point V) as well as the services offered by the operating system (section III.a.)

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

Nas aulas teóricas são expostos os conceitos.
Nas aulas de prática laboratorial são apresentados problemas para resolução pelos alunos, possibilitando assim forma de estes esclarecerem as dúvidas sobre os temas lecionados nas aulas teóricas.
Na parte prática laboratorial são utilizados módulos que permitem a montagem de sistemas de prototipagem e são focadas no estudo de elementos isolados (gestores de periféricos, biblioteca TCP/IP,biblioteca gráfica, etc) que conduzem à execução do projeto apresentado no inicio da UC.

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

In theoretical classes, concepts are presented.
In practical laboratory classes, problems are presented for students to solve, providing a way for them to clarify doubts about the topics covered in theoretical classes.
In the practical laboratory part, modules are used that allow the assembly of prototyping systems and are focused on the study of isolated elements (peripheral managers, TCP/IP library, graphical library, etc.) that lead to the execution of the project presented at the beginning of the course unit.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação é distribuída com exame final.
O projeto é pedagogicamente fundamental.
A avaliação da componente prática é realizada com base nos relatórios das atividades práticas e no projeto e numa discussão, com atribuição de nota individual.
A classificação final resulta de uma média aritmética ponderada das duas componentes, em que a avaliação teórica tem um peso de 40% e a avaliação prática tem um peso de 60%.

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment is continuous with final exam.
The project is pedagogically fundamental.
The assessment of the theoretical component is conducted through an individual written exam.
The assessment of the practical component is based on reports of practical activities and the project, along with a discussion, resulting in an individual grade. The final grade is determined by a weighted arithmetic average of the two components, with the theoretical evaluation accounting for 40% and the practical evaluation for 60%.

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 compostas pela exposição e discussão dos conceitos teóricos, seguidas da aplicação desses conceitos na resolução de problemas concretos.
Algumas atividades práticas laboratoriais consistem na realização de gestores de periféricos e na elaboração dos respetivos programas de teste, baseados em soluções estudadas nas aulas teórico-práticas.
Estas atividades permitem atingir os objetivos 1 e 2.
Algumas atividades de prática laboratorial consistem na integração e teste de bibliotecas de uso genérico. Por exemplo: gráficas microWindows; stack TCP/IP uIP; descodificação de áudio; entre outros.
O projeto consiste na realização de um sistema completo e autónomo dada uma especificação.
Exemplos: leitor de MP3; sistema de relógio de ponto; controlador domótico.
O FreeRTOS tem sido o sistema operativo utilizado, mas outros podem ser utilizados, como por exemplo, o TNKernel ou o uC/OS.

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

The theoretical classes consist of the presentation and discussion of theoretical concepts, followed by the application of these concepts to solving concrete problems.
Some practical laboratory activities involve the development of peripheral managers and the creation of their respective test programs, based on solutions studied in the theoretical-practical classes.
These activities allow for achieving Objectives 1 and 2.
Some practical laboratory activities involve the integration and testing of generic use libraries. For example: microWindows graphics; uIP TCP/IP stack; audio decoding; among others.
The project consists of creating a complete and autonomous system based on a given specification.
Examples: MP3 player; time clock system; home automation controller.
FreeRTOS has been the operating system used, but others can be used, such as TNKernel or uC/OS.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT):
Klaus Elk, Embedded Software for the IoT, 1st edition, De|G Press, 2018. ISBN 9781547417155 J. Yiu, The Definitive Guide to ARM® Cortex®-M3 and Cortex®-M4 Processors, 3rd edition, Newnes, 2013. ISBN 978-0124080829
M. Wolf, Computers as Components, 3rd edition, Morgan Kauffman, 2012. ISBN 9780123884367 I. Bertolotti, Real-Time Embedded Systems: Open-Source Operating Systems Perspective, CRC Press, 1st edition, 2012. ISBN 978-1439841549
Q. Li, C. Yao, Real-time concepts for embedded systems, Routledge, 2003. ISBN 9781578201242 R. Barry, Using the FreeRTOS Real Time Kernel - a Practical Guide - NXP LPC17xx Edition, FreeRTOS Tutorial Books, 2010. ISBN 978-1446169971

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (EN):
Klaus Elk, Embedded Software for the IoT, 1st edition, De|G Press, 2018. ISBN 9781547417155 J. Yiu, The Definitive Guide to ARM® Cortex®-M3 and Cortex®-M4 Processors, 3rd edition, Newnes, 2013. ISBN 978-0124080829
M. Wolf, Computers as Components, 3rd edition, Morgan Kauffman, 2012. ISBN 9780123884367 I. Bertolotti, Real-Time Embedded Systems: Open-Source Operating Systems Perspective, CRC Press, 1st edition, 2012. ISBN 978-1439841549
Q. Li, C. Yao, Real-time concepts for embedded systems, Routledge, 2003. ISBN 9781578201242 R. Barry, Using the FreeRTOS Real Time Kernel - a Practical Guide - NXP LPC17xx Edition, FreeRTOS Tutorial Books, 2010. ISBN 978-1446169971

4.2.17. Observações (PT):
[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):
[sem resposta]

Mapa III - Sistemas Operativos

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Sistemas Operativos

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Operating Systems

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

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

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; 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:
• Nuno António Afonso Cunha Oliveira - 135.0h

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 serão capazes de:
1. Compreender o modelo computacional e arquitetura de um sistema operativo
2. Discutir os aspetos relevantes relativos à implementação dos principais conceitos de um sistema operativo
3. Conhecer as entidades (objetos) principais do sistema operativo e a forma como podem ser integradas nos programas através das chamadas de sistema
4. Desenvolver programas que incorporem as funcionalidades exportadas pelas interfaces programáticas de um sistema operativo.

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. Understand the computational model and architecture of an operating system.
2. Discuss the relevant aspects relating to the implementation of the key concepts of an operating system.
3. Know the main entities (objects) of the operating system and how they can be integrated into programs through system calls.
4. Develop programs that incorporate functionality exported by operating system programmatic interfaces.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):
I. Apresentação do sistema operativo como uma abstração alargada de uma máquina física.
II. Estudo da organização de um sistema operativo: componentes de um sistema operativo e seus principais conceitos; chamadas de sistema, gestão de processos, gestão de memória principal, gestão de memória secundária, gestão input/output e segurança.
III. Estudo da gestão de processos, com realce para os seguintes tópicos: processos e tarefas e seu suporte; escalonamento, sincronismo; programação concorrente; sinais e exceções.
IV. Estudo de mecanismo de comunicação entre processos: pipes, fifos, sockets.
V. Estudo da gestão de memória principal e gestão de memória virtual: paginação e segmentação.
VI. Estudo da gestão de memória secundária.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):
I. Presentation of the operating system as an abstraction of a physical machine
II. Study of operating system organization: components of an operating system and its main concepts; system calls, process management, main memory management, secondary memory management, input/output management and security
III. Study of process management, with highlight to the following topics: processes and threads, and their support; scheduling, synchronization; concurrent programming; signals and exceptions
IV. Study of inter-process communication mechanism: pipes, fifos, sockets
V. Study of main memory management and virtual memory management: paging and segmentation
VI. Study of secondary memory management

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

Esta UC tem como principais objetivos o estudo dos aspetos teóricos e práticos dos sistemas operativos atuais em termos da sua função num sistema computacional, da sua organização, arquitetura e modelo computacional (1) que contribuem os tópicos (I)-(IV).
A discussão dos principais aspetos relativos à implementação dos principais conceitos de um sistema operativo (2) é realizada de forma incremental ao longo dos pontos (II)-(VII).
A utilização das principais funcionalidades do sistema de operação através das entidades e API que permitem a sua integração nas aplicações são depois ilustrados com exemplos concretizados no sistema operativo Linux (3)-(4), realizando os alunos trabalhos práticos de consolidação dos conceitos apresentados (III)-(VII).

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

The main objectives of this course are the study of the theoretical and practical aspects of current operating systems in terms of their function in a computer system, its organization, architecture and computational model (1) contributing the topics (I) - (IV).
A discussion of the main aspects of the implementation of the key concepts of an operating system (2) is performed incrementally over the points (II) - (VII).
The use of key features of the operating system through the appropriate API and allowing its integration into applications are then illustrated with examples implemented in the Linux operating system (3) - (4), the students perform practical works to consolidate the concepts presented (III) - (VII).

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

As aulas teóricas e teórico-práticas são lecionadas pelo mesmo docente, não existindo uma distinção clara entre elas. Os exercícios de consolidação (TP) são apresentados imediatamente após a apresentação dos conceitos teóricos (T).
As aulas de práticas laboratoriais, pedagogicamente fundamentais com presença obrigatória a 80%, são utilizadas para desenvolver os tópicos principais através da realização de trabalhos práticos. Os alunos realizam os trabalhos em grupos. É entregue um relatório e realizado uma discussão oral.

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

Theoretical classes and theoretical-practical classes are taught by the same teacher, and there is no clear distinction between them. The consolidation exercises (TP) are presented immediately after the presentation of the theoretical concepts (T).
Practical lectures, pedagogically fundamental mandatory at 80%, are used to explore the main topics through practical works. Students develop work in groups. A report is delivered, and an oral discussion is held.

4.2.14. Avaliação (PT):
A avaliação é distribuída com exame final.
Os resultados da aprendizagem (1)-(3) são avaliados através de exame escrito. Os resultados da aprendizagem (1)-(4) são avaliados através de trabalhos, relatórios e discussão dos trabalhos práticos.
A nota prática (NP >= 9,5) é à média da nota dos trabalhos práticos, sendo que a nota de cada trabalho tenha de ser superior ou igual a 8 (PN >=8).
A nota teórica (NT >= 9,5) é a nota do exame.
Todas as componentes são pedagogicamente fundamentais. A nota final (NF) é dada por: NF=0,5NT+0,5NP.

4.2.14. Avaliação (EN):
The assessment is continuous with final exam
The learning outcomes (1)-(3) are evaluated by a written exam. The learning outcomes (1)-(4) are evaluated by practical assessments, written reports and an oral examination about the practical assessments realized.
The practical grade (NP >= 9.5) is the average grade of the practical assignments, with the grade for each assignment being greater than or equal to 8 (PN >=8).
The theoretical grade (NT >= 9.5) is the exam grade.
All components are pedagogically fundamental. The final grade is NF=0.5NT+0.5NP.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):
Os tópicos (1)-(2) são apresentados em aulas interativas utilizando os respetivos elementos de apoio, ilustrando e analisando as características relevantes para o tópico num sistema operativo atual recorrendo às ferramentas de monitorização existentes.
Os restantes tópicos (3)-(4) são abordados em aulas interativas com exposição teórica, análise de exemplos ilustrativos e realização de exercícios.
É proposto aos alunos alguns trabalhos práticos onde serão aplicados os conceitos apreendidos.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):
The topics (1)-(2) are presented in interactive lectures using their supporting elements, illustrating and analyzing the characteristics relevant to the topic in current operating system using the existing monitoring tools.
The remaining topics (3)-(4) are covered in lectures with interactive exhibition theoretical analysis of illustrative examples and exercises.
It offered to students some practical works where will be applied the concepts learned.

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

Abraham Silberschatz, Peter Baer Galvin, Greg Gagne, Operating System Concepts, 10th edition Wiley, 2018
Remzi H. Arpaci-Dusseau and Andrea C. Arpaci-Dusseau, Operating Systems: Three Easy Pieces, Arpaci-Dusseau Books, ed. 1.00, November, 2023 (Version 1.10)
José Alves Marques, Paulo Ferreira, Carlos Ribeiro, Luís Veiga, Rodrigo Rodrigues, Sistemas Operativos, 2ª Ed., FCA - Editora de Informação, Lda, 2012
William Stallings, Operating Systems: Internals and Design Principles, 9th Edition, Pearson, 2017.

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

Abraham Silberschatz, Peter Baer Galvin, Greg Gagne, Operating System Concepts, 10th edition Wiley, 2018
Remzi H. Arpaci-Dusseau and Andrea C. Arpaci-Dusseau, Operating Systems: Three Easy Pieces, Arpaci-Dusseau Books, ed. 1.00, November, 2023 (Version 1.10)
José Alves Marques, Paulo Ferreira, Carlos Ribeiro, Luís Veiga, Rodrigo Rodrigues, Sistemas Operativos, 2ª Ed., FCA - Editora de Informação, Lda, 2012
William Stallings, Operating Systems: Internals and Design Principles, 9th Edition, Pearson, 2017.

4.2.17. Observações (PT):
[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):
[sem resposta]

Mapa III - Técnicas de Estatística Multivariada

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

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Multivariate Statistical Techniques

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

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

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

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

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

4.2.5. Horas de contacto:
Presencial (P) - TP-60.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:
0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:
6.0

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

• *Paulo José Raimundo Ramos - 60.0h*

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

[sem resposta]

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

Após a aprovação na unidade curricular, o estudante deverá possuir a capacidade de:
1. Fornecer aos estudantes conceitos fundamentais de estatística multivariada, que permitam o tratamento de dados relacionados com a investigação científica de base experimental.
2. Desenvolver a capacidade de utilização do software estatístico R, que possibilite a aplicação dos métodos estatísticos abordados na unidade curricular.

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

Upon approval, the student should be able to:
1. To provide students with fundamental concepts of statistics, which enables handling data related to scientific research on an experimental basis.
2. To develop the ability to use R statistical software, that enables the application of statistical methods presented in the curricular unit.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Testes de hipóteses: Testes de aderência ou de qualidade de ajuste; Testes de homocedasticidade; ANOVA; Testes de comparação múltipla; Análise usando o R.
2. Análise descritiva de dados multivariados: Medidas descritivas; Análise usando o R.
3. Regressão linear múltipla: Pressupostos e modelo; Inferência estatística; Seleção de variáveis e construção do melhor modelo; Análise usando o R.
4. Análise de componentes principais: Critérios para determinar o número de componentes principais a incluir; Rotação e interpretação das componentes principais; Análise usando o R.
5. Análise de clusters: Medidas de dissemelhança; Métodos hierárquicos e não hierárquicos; Avaliação da qualidade da solução encontrada; Análise usando o R.
6. Análise discriminante linear: Pressupostos, estimação de funções discriminantes lineares e interpretação dos resultados; Avaliação da significância das funções discriminantes lineares; Análise usando o R.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Tests of hypotheses: Goodness-of-fit tests; Tests for homogeneity of variance; ANOVA; Multiple comparison tests; Analysis using R.
2. Descriptive analysis of multivariate data: Descriptive measures; Analysis using R.
3. Multiple linear regression: Assumptions and model; Statistical inference; Variable selection and construction of the best model ; Analysis using R.
4. Principal component analysis: Criteria to choose the number of principal components; Rotation and interpretation of principal components ; Analysis using R.
5. Cluster analysis: Dissimilarity measures; Hierarchical and non-hierarchical methods; Appreciation of the relative quality of clusters ; Analysis using R.
6. Linear discriminant analysis: Assumptions, estimation and interpretation of linear discriminant functions; Evaluation of the significance of linear discriminant functions ; Analysis using R.

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

Os tópicos lecionados permitem ao aluno adquirir conceitos sobre análise descritiva de dados multivariados, sobre modelos de regressão linear multivariada e sobre métodos de análise de dados multivariados, usados no tratamento de dados relacionados com a investigação científica de base experimental. A utilização do software estatístico R, ao longo de todos os tópicos lecionados, permite ao aluno consolidar a aprendizagem dos conceitos lecionados e fornece uma importante ferramenta de análise de dados e cálculo. A conjugação destas duas abordagens permite cumprir os objetivos de aprendizagem 1. e 2. da unidade curricular.

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

The topics taught allow the student to acquire concepts about descriptive analysis of multivariate data, multivariate linear regression models and multivariate data analysis methods, used in the treatment of data related to experimental-based scientific research. The use of the statistical software R, throughout all the topics taught, allows the student to consolidate the learning of the concepts taught and provides an important tool for data analysis and calculation. The combination of these two approaches allows learning outcomes 1. and 2. to be fulfilled.

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

Aulas teórico-práticas, com apresentação de teoria, seguida pela resolução de exercícios e utilização do software estatístico R. É utilizada uma metodologia expositiva para a apresentação da matéria teórica, exemplificando com exercícios no âmbito das engenharias. Na resolução dos exercícios introduz-se a vertente computacional através do software R. O aluno aplica e consolida os conhecimentos adquiridos na resolução de um conjunto de exercícios fornecidos pelo docente. É disponibilizado um conjunto de textos de apoio aos conteúdos programáticos.

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

Theoretical-practical classes, with presentation of theory, followed by solving exercise and using the statistical software R. An expository methodology is used for the presentation of theoretical material, exemplifying with exercises in the scope of engineering. In the resolution of the exercises the computational component is introduced through software R. The student applies and consolidates the knowledge acquired by solving a set of provided exercises. A set of supporting texts is also available.

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 dois testes escritos de avaliação distribuída (TE) e um trabalho de grupo teórico-prático considerado pedagogicamente fundamental (TP), com apresentação e discussão obrigatória. Os estudantes ficam dispensados do exame final (EF), caso tenham obtido avaliação positiva 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 8.00 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=0.7TE+0.3TP ou CF=0.7EF+0.3TP.
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 throughout the academic period comprises two written distributed assessment tests (WT) and theoretical-practical group work considered pedagogically fundamental (PW), with mandatory presentation and discussion. Students are exempted from the final exam (FE) if they have obtained a positive evaluation 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 8.00 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=0.7WT+0.3PW or FC=0.7FE+0.3PW.
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):

A metodologia adotada permite dotar os estudantes com competências ao nível do tratamento de dados multivariados, bem como da utilização do software estatístico R, que poderão ser usados na análise de dados multivariados, em futuros trabalhos de investigação. Os métodos de avaliação permitem averiguar se o aluno 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 adopted methodology provides students with skills for the treatment of multivariate data, as well as the use of the statistical software R, which can be used in the analysis of multivariate data in future research work.
The evaluation methods allow to find if the student has acquired sufficient knowledge to achieve the intended learning outcomes of the curricular unit.

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

Everitt, B., & Dunn, G. (2001). Applied Multivariate Data Analysis (2nd ed.). Wiley.
Harrell, F. (2015). Regression Modeling Strategies with Applications to Linear Models, Logistic and ordinal Regression, and Survival Analysis (2nd ed.). Springer.
Hothorn, T., & Everitt, B. (2014). A Handbook of Statistical Analyses using R (3rd ed.). CRC Press .
Hair, J., Babin, B., Anderson, R., & Black, W. (2018). Multivariate Data Analysis (8th ed.). Cengage.
Johnson, R., & Wichern, D. (2023). Applied Multivariate Statistical Analysis (6th ed.). Pearson .
Maroco, J. (2021). Análise Estatística com o SPSS Statistics (8ª ed.). Report Number .
de Sá, J. (2007). Applied Statistics Using SPSS, STATISTICA, MATLAB and R (2nd ed.). Springer.
Reis, E. (2006). Estatística Multivariada Aplicada (2ª ed.). Edições Sílabo .
Wang, C., Zhao, L., Sun, W., Xue, J., & Xie, Y. (2018). Identifying redundant monitoring stations in an air quality monitoring network. Atmospheric Environment , 190 , 256-268.

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

Everitt, B., & Dunn, G. (2001). Applied Multivariate Data Analysis (2nd ed.). Wiley.
Harrell, F. (2015). Regression Modeling Strategies with Applications to Linear Models, Logistic and ordinal Regression, and Survival Analysis (2nd ed.). Springer.
Hothorn, T., & Everitt, B. (2014). A Handbook of Statistical Analyses using R (3rd ed.). CRC Press .
Hair, J., Babin, B., Anderson, R., & Black, W. (2018). Multivariate Data Analysis (8th ed.). Cengage.
Johnson, R., & Wichern, D. (2023). Applied Multivariate Statistical Analysis (6th ed.). Pearson .
Maroco, J. (2021). Análise Estatística com o SPSS Statistics (8ª ed.). Report Number .
de Sá, J. (2007). Applied Statistics Using SPSS, STATISTICA, MATLAB and R (2nd ed.). Springer.
Reis, E. (2006). Estatística Multivariada Aplicada (2ª ed.). Edições Sílabo .
Wang, C., Zhao, L., Sun, W., Xue, J., & Xie, Y. (2018). Identifying redundant monitoring stations in an air quality monitoring network. Atmospheric Environment , 190 , 256-268.

4.2.17. Observações (PT):

Optativa

4.2.17. Observações (EN):

Optative

Mapa III - Tópicos de Matemática Discreta

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Tópicos de Matemática Discreta

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Topics of Discrete Mathematics

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

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

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):
Semestral 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-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:
• Laura Cristina Teixeira Iglésias Charters D'Azevedo - 6.0h

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

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):
das áreas de ciência da computação. Os estudantes que terminam com sucesso esta unidade curricular serão capazes de:
1. Entender a parte da matemática que trata da lógica, da teoria dos números e da teoria de conjuntos.
2. Conhecer e saber aplicar a teoria dos grafos e árvores.
3. Desenvolver a capacidade de tratar e representar dados discretos e suas relações através de estruturas abstratas.
4. Analisar problemas usando as metodologias da matemática, pensamento abstrato, inferência lógica a partir de premissas, e soluções rigorosas e concisas.

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 will learn the essential mathematic concepts and ideas in discrete mathematics, which are required for rigorous studies in most areas in computer science. After completing this course a student will:
1. Be able to understand fundamental mathematical concepts of logic, set and number theory.
2. Understand and be able to use graph theory and trees.
3. Develop the ability to treat and represent discrete data and its relations through abstract structures
4. Be able to analyse problems using the methodologies of mathematics, abstract thinking, logical inference from the premises, and rigorous and concise solutions.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):
1. Elementos de Matemática Finita: Teoria de Conjuntos; Relações Binárias.
2. Teoria de Números: Divisibilidade; Congruências; Aplicações.
3. Sequências: Recorrência; Indução.
4. Teoria dos Grafos: Terminologia; Conectividade: Euler e Hamilton; Planaridade e Coloração; Árvores.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Elementos de Matemática Finita: Teoria de Conjuntos; Relações Binárias.
2. Teoria de Números: Divisibilidade; Congruências; Aplicações.
3. Sequências: Recorrência; Indução.
4. Teoria dos Grafos: Terminologia; Conectividade: Euler e Hamilton; Planaridade e Coloração; Árvores.

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

Os conteúdos programáticos da unidade curricular Tópicos de Matemática Discreta foram definidos em função dos objetivos e competências a serem adquiridos pelos alunos. Para dotar os alunos das competências específicas a desenvolver no âmbito desta unidade curricular, existe uma
correspondência direta entre os conteúdos de cada capítulo lecionado (Capítulos 1 a 4 dos conteúdos programáticos) e as competências específicas a desenvolver (Competências 1 a 4).

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

The syllabus of the curricular unit Discrete Mathematics Topics was based on the objectives and competences to be acquired by the students. To provide students with specific competences, there is a direct correspondence between the contents taught in each chapter (Chapters 1 to 4 of the syllabus) and the competences to be acquired (Competences 1 to 4).

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

As aulas consistem na exposição da matéria teórica e resolução dos exercícios tipo que é acompanhada, quando possível, com problemas da especialidade

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

Teaching methodologies include lectures where the material in the syllabus is explained and the resolution of standard exercises that are accompanied, when possible, by problems of the area.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação dos objetivos de aprendizagem 1 a 4 é realizada através da avaliação distribuída com exame final.
A avaliação distribuída é constituída por dois testes (T1 e T2, nota mínima de 8.00 valores cada um) e a realização de trabalhos e/ou fichas práticos (2 a 6, nota TP dada pela média aritmética), que não são pedagogicamente fundamentais.
*A nota final é dada por NF=0,8*NT+0,2*NP, em que NT denota a média aritmética de T1 e T2 ou a nota do exame final. Para obter aprovação na UC, o estudante deve obter uma classificação igual ou superior 9,50 valores em NT e NF.*

4.2.14. Avaliação (EN):

The learning objectives 1 to 4 will be evaluated through distributed assessment with a final exam. Distributed assessment comprises two written tests (T1, T2, minimum grade 8.00 each) and quizzes/small projects (2 to 6, the grade TP being their mean), that are not pedagogically fundamental.
*The final classification (NF), will be obtained as NF=0.8*NT+0.2*NP, where NT denotes the mean of T1 and T2 or the final exam grade. To pass this course, the student should obtain a minimum grade of 9.50 in NT and NF.*

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

A estruturação das aulas teórico-práticas, onde é feita a exposição dos conceitos teóricos dos conteúdos programáticos e onde também são apresentados exemplos práticos de aplicação de pequena dimensão e onde os alunos aplicam os conceitos teóricos através da resolução de problemas práticos adequados e ajustados a cada conteúdo programático, permite, de uma forma proporcionada e gradual, que os alunos adquiram as competências necessárias ao longo do semestre para obter a aprovação. A metodologia de ensino encontra-se centrada no aluno, que
ao longo do semestre vai aprendendo e aplicando os conceitos adquiridos, com o seu trabalho autónomo e com a ajuda da equipa docente. Desta forma, é dada particular importância à avaliação contínua que permite que o aluno possa, ao longo do semestre, demonstrar faseadamente as competências adquiridas com o seu trabalho.

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

The course consists of theoretical-practical classes, where theoretical concepts of the syllabus are taught and some small practical examples are presented and where students apply the theoretical concepts by solving practical problems related to the syllabus. This allows the students to acquire the competences in a gradual and proportionate way throughout the semester. The teaching methodology is student-centered; during the semester, the student will learn and apply the acquired concepts with his autonomous work and with the help of the teaching team. Thus, particular importance is given to the continuous evaluation that allows the student, during the semester, to demonstrate the competencies gradually acquired.

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

K. Rosen, "Discrete mathematics and its applications", 8th edition, McGraw-Hill, 2018.
C. André, F. Ferreira, "Matemática Finita", Universidade Aberta, 2000.
R. McEliece, R. Ash, "Introduction to Discrete Mathematics", McGraw-Hill, 1989.
R. Garnier, "Discrete mathematics for new technology", CRC Press, 1992.

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

K. Rosen, "Discrete mathematics and its applications", 8th edition, McGraw-Hill, 2018.
C. André, F. Ferreira, "Matemática Finita", Universidade Aberta, 2000.
R. McEliece, R. Ash, "Introduction to Discrete Mathematics", McGraw-Hill, 1989.
R. Garnier, "Discrete mathematics for new technology", CRC Press, 1992.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

4.3. Unidades Curriculares (opções)

Mapa IV - Opção A

4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):

Opção A

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):

Optional A

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:

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

4.3.7. Créditos ECTS:
6.0

4.3.8. Unidades Curriculares filhas:
- *Comunicação e Inovação em Engenharia - 6.0 ECTS*
- *Economia e Gestão de Projecto - 6.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):
As UC optativas seguem as regras definidas na tabela de ECTS por Área Cientifica e as limitações de inscrição por semestre. O número total de ECTS a obter na UC optativa do 4º semestre é de 6 ECTS. A lista de UC optativas são aprovadas todos os anos pelo Conselho Técnico-científico (CTC).

4.3.9. Observações (EN):
The elective courses follow the rules defined in the table of ECTS by Scientific Area and the enrollment limitations per semester. The total number of ECTS to be obtained in the optional UC of the 4th semester is 6 ECTS. The list of optional courses is approved every year by the Technical-Scientific Council (CTC).

Mapa IV - Opção B

4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):
Opção B

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):
Optional B

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

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

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:

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

4.3.7. Créditos ECTS:
6.0

4.3.8. Unidades Curriculares filhas:
- *Arquitecturas de Computadores para o Espaço - 6.0 ECTS*
- *Computação na Nuvem - 6.0 ECTS*
- *Comunicação e Inovação em Engenharia - 6.0 ECTS*
- *Economia e Gestão de Projecto - 6.0 ECTS*
- *Inteligência Artificial - 6.0 ECTS*
- *Técnicas de Estatística Multivariada - 6.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):

As UC optativas seguem as regras definidas na tabela de ECTS por Área Cientifica e as limitações de inscrição por semestre. O número total de ECTS a obter na UC optativa do 6º semestre é de 6 ECTS. A lista de UC optativas são aprovadas todos os anos pelo Conselho Técnico-científico (CTC).

Os 6 ECTS podem ser realizados em qualquer uma das áreas científicas indicadas: Matemática, Engenharia Eletrónica, Engenharia de Computadores, Engenharia Informática ou Competências Transversais.

4.3.9. Observações (EN):

The elective courses follow the rules defined in the table of ECTS by Scientific Area and the enrollment limitations per semester. The total number of ECTS to be obtained in the optional UC of the 6th semester is 6 ECTS. The list of optional courses is approved every year by the Technical-Scientific Council (CTC).

The 6 ECTS credits can be earned in any of the following scientific areas: Mathematics, Electronic Engineering, Computer Engineering, Computer Science, or Transversal Skills.

4.4. Plano de Estudos

Mapa V - Percurso Geral - 1

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

Percurso Geral

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

General Pathway

4.4.2. Ano curricular:

1

4.4.3. Plano de Estudos

Unidade Curricular	Área Científica	Duração	Horas Trabalho	Horas Contacto	% HC a distância	Tipo	Opcional	ECTS
Cálculo Diferencial e Integral	MAT	Semestral 1ºS	162.0	P: T-45.0; TP-22.5	0.00%		Não	6.0
Eletrónica	E	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-22.5; T-22.5; TP-22.5	0.00%		Não	6.0
Lógica e Sistemas Digitais	C	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-27.0; T-22.5; TP-18.0	0.00%		Não	6.0
Programação I	I	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-22.5; T-22.5; TP-22.5	0.00%		Não	6.0
Tópicos de Matemática Discreta	MAT	Semestral 1ºS	162.0	P: T-45.0; TP-22.5	0.00%		Não	6.0
Circuitos de Interface Analógicos e Digitais	E	Semestral 2ºS	162.0	P: PL-22.5; T-22.5; TP-22.5	0.00%		Não	6.0
Laboratório de Informática e Computadores	C	Semestral 2ºS	162.0	P: PL-67.5; TP-0.0	0.00%		Não	6.0
Microprocessadores	C	Semestral 2ºS	162.0	P: PL-22.5; T-22.5; TP-22.5	0.00%		Não	6.0
Probabilidade e Estatística	MAT	Semestral 2ºS	162.0	P: T-45.0; TP-22.5	0.00%		Não	6.0
Programação II	I	Semestral 2ºS	162.0	P: PL-22.5; T-22.5; TP-22.5	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
Álgebra Linear e Geometria Analítica	MAT	Semestral 1ºS	162.0	P: T-45.0; TP-22.5	0.00%		Não	6.0
Arquitetura de Sistemas de Computacionais	C	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-22.5; T-22.5; TP-22.5	0.00%		Não	6.0
Comunicação Digital	C	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-22.5; T-30.0; TP-15.0	0.00%		Não	6.0
Laboratório de Sistemas Computacionais I	C	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-45.0; TP-0.0	0.00%		Não	6.0
Programação III	I	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-22.5; T-22.5; TP-22.5	0.00%		Não	6.0
Arquiteturas Reconfiguráveis	C	Semestral 2ºS	162.0	P: PL-37.5; T-15.0; TP-15.0	0.00%		Não	6.0
Laboratório de Sistemas Computacionais II	C	Semestral 2ºS	162.0	P: TP-45.0	0.00%		Não	6.0
Opção A	CT	Semestral 2ºS	162.0			UC de Opção	Não	6.0
Redes de Computadores	C	Semestral 2ºS	162.0	P: PL-25.5; T-36.0; TP-6.0	0.00%		Não	6.0
Sistemas Operativos	I	Semestral 2ºS	162.0	P: PL-22.5; T-30.0; TP-15.0	0.00%		Não	6.0
Total: 10								

4.4.2. Ano curricular:

3

4.4.3. Plano de Estudos

Unidade Curricular	Área Científica	Duração	Horas Trabalho	Horas Contacto	% HC a distância	Tipo	Opcional	ECTS
Arquiteturas Avançadas de Microprocessadores	C	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-22.5; T-22.5; TP-22.5	0.00%		Não	6.0
Infraestruturas Computacionais Distribuídas	I	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-67.5	0.00%		Não	6.0
Introdução às Metodologias de Projeto de Engenharia	CT	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-22.5; T-22.5	0.00%		Não	6.0
Laboratório de Arquiteturas Reconfiguráveis	C	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-45.0	0.00%		Não	6.0
Sistemas de Bases de Dados	I	Semestral 1ºS	162.0	P: TP-67.5	0.00%		Não	6.0
Opção B	QAC	Semestral 2ºS	162.0			UC de Opção	Não	6.0
Projeto	C	Semestral 2ºS	486.0	P: OT-15.0	0.00%		Não	18.0

Sistemas Embebidos para a Internet das Coisas	C	Semestral 2ºS	162.0	P: PL-45.0; T-22.5	0.00%		Não	6.0
Total: 8								

4.5. Metodologias e Fundamentação

4.5.1.1. Justificar o desenho curricular. (PT)

A Engenharia de Sistemas de Computadores é um curso que prepara os alunos para o desenvolvimento, implementação e manutenção de sistemas complexos que envolvem hardware e software. O objetivo principal é formar profissionais capazes de projetar e otimizar sistemas computacionais, desde o nível de circuitos até soluções de alto desempenho, incluindo a integração de sistemas embebidos, redes e arquitetura de computadores.
O projeto curricular de Engenharia de Sistemas de Computadores a 3 anos tem como base a integração de fundamentos teóricos com competências práticas, preparando os alunos para desafios no desenvolvimento de tecnologias de computação em diversos contextos.
No primeiro ano são lecionados os fundamentos teóricos e uma introdução aos sistemas de computação, incluindo a matemática e a programação necessária para a compreensão e desenvolvimento de sistemas computacionais.
O segundo ano foca-se na integração de sistemas e no desenvolvimento de projetos aplicados. É aprofundado o conhecimento sobre sistemas computacionais, focando em áreas como arquiteturas computacionais, sistemas embebidos, redes de computadores e mecanismos de comunicação digital e sistemas operativos. São desenvolvidas competências para projetar e implementar sistemas mais complexos.
O terceiro ano reforça a integração de sistemas computacionais, aborda as arquiteturas de processadores mais recentes e os sistemas embebidos com ligação em rede, introduz as metodologias de projeto e termina com o Projeto Final. Pretende-se consolidar os conhecimentos adquiridos, com foco na implementação de soluções mais sofisticadas, preparar os alunos para o mercado de trabalho ou para uma possível continuidade em estudos de pós-graduação.
No fim do ciclo de estudos, o aluno terá a capacidade de integrar conhecimentos de várias áreas para desenvolver sistemas computacionais completos, terá experiência prática no desenvolvimento de projetos computacionais complexos e capacidade de trabalho colaborativo, dando-lhe preparação para o mercado de trabalho ou para a investigação em sistemas de computadores.
Um aspeto de realçar no ciclo de estudos é a inclusão de unidade curriculares (UC) semestrais de integração de conhecimentos na forma de laboratórios. Estas UC permitem consolidar os conhecimentos adquiridos no semestre anterior, trabalhar no desenvolvimento de aplicações reais, e integrar as metodologias de project-based learning e de trabalho colaborativo.
O projeto curricular para um curso de Engenharia de Sistemas de Computadores ao longo de três anos visa fornecer uma formação abrangente e prática, com foco no desenvolvimento de sistemas computacionais complexos e integrados. A combinação de fundamentos teóricos, aplicações práticas, e experiências reais prepara os alunos para enfrentar desafios em desenvolvimento de software, hardware, redes e sistemas embebidos, além de garantir uma base sólida para a evolução contínua no campo da computação.

4.5.1.1. Justificar o desenho curricular. (EN)

Computer Systems Engineering is a course that prepares students for the development, implementation and maintenance of complex systems involving hardware and software. The main objective is to train professionals capable of designing and optimizing computer systems, from the circuit level to high-performance solutions, including the integration of embedded systems, networks and computer architecture.
The 3-year Computer Systems Engineering curriculum is based on integrating theoretical foundations with practical skills, preparing students for challenges in developing computer technologies in a variety of contexts.
The first year teaches theoretical foundations and an introduction to computer systems, including the mathematics and programming necessary for understanding and developing computer systems.
The second year focuses on systems integration and the development of applied projects. Knowledge of computer systems is deepened, focusing on areas such as computer architectures, embedded systems, computer networks and digital communication mechanisms and operating systems. Skills are developed to design and implement more complex systems.
The third year reinforces the integration of computer systems, covers the latest processor architectures and networked embedded systems, introduces design methodologies and ends with the Final Project. The aim is to consolidate the knowledge acquired, with a focus on implementing more sophisticated solutions, preparing students for the job market or for possible continuation in postgraduate studies.
At the end of the course, the student will have the ability to integrate knowledge from various areas to develop complete computer systems, will have practical experience in developing complex computer projects and the ability to work collaboratively, preparing them for the job market or for research in computer systems.
A noteworthy aspect of the study cycle is the inclusion of semester-long curricular units (CUs) for integrating knowledge in the form of laboratories. These CUs make it possible to consolidate the knowledge acquired in the previous semester, work on the development of real applications, and integrate project-based learning and collaborative work methodologies.
The curriculum design for a three-year Computer Systems Engineering degree aims to provide a comprehensive and practical education, with a focus on the development of complex, integrated computer systems. The combination of

theoretical foundations, practical skills, and real-world experiences prepares students to face challenges in software, hardware, network and embedded systems development, as well as ensuring a solid foundation for continuous evolution in the field of computing.

4.5.1.2. Percentagem de créditos ECTS de unidades curriculares lecionadas predominantemente a distância.

0.0

4.5.2.1.1. Modelo pedagógico que constitui o referencial para a organização do processo de ensino e aprendizagem das unidades curriculares (PT)

Genericamente, o modelo pedagógico do Politécnico de Lisboa é baseado num processo de ensino e aprendizagem centrado no estudante. A grande maioria das atividades letivas apresenta-se sob a forma de aulas teórico-práticas e laboratoriais.
A experimentação, o estudo de casos, e o trabalho em equipa são estimulados como forma de os estudantes melhor assimilarem os conteúdos programáticos, ao mesmo tempo que adquirem competências indispensáveis à integração no mercado de trabalho.

O modelo pedagógico para o curso de Engenharia de Sistemas de Computadores está estruturado com o objetivo de proporcionar uma formação sólida e adaptada às necessidades do contexto atual, promovendo a aprendizagem ativa, a autonomia do estudante e a integração das tecnologias no processo educativo. Este modelo é flexível e visa proporcionar uma articulação eficaz entre atividades presenciais e à distância, síncronas e assíncronas, de forma a garantir que os estudantes adquiram competências práticas e teóricas essenciais.

a) Caracterização do Modelo Pedagógico
O modelo pedagógico visa promover uma aprendizagem ativa, centrada no estudante, com a utilização de metodologias de ensino que envolvem atividades teóricas e práticas. As atividades são planeadas de modo a estimular a participação dos estudantes, com o incentivo ao desenvolvimento de competências práticas, pensamento crítico e trabalho em equipa.
As atividades realizadas estão estruturas em:
Aulas Teóricas lecionadas de forma presencial ou à distância (se necessário), com recurso a exposições interativas, estudos de caso e debates. Servem para apresentar os conceitos fundamentais e promover discussões sobre as temáticas abordadas.
Aulas Práticas: são sessões presenciais em que os estudantes têm oportunidade de aplicar os conhecimentos a exercícios práticos, como o projeto de circuitos, programação de aplicações, implementação de sistemas computacionais, análise de circuitos, e casos de estudo. Estas atividades estão estreitamente ligadas aos conteúdos teóricos lecionados nas aulas teóricas.
Aulas laboratoriais: São sessões necessariamente presenciais em que os estudantes terão a oportunidade de aplicar os conhecimentos teóricos praticados nas aulas teórico-práticas, no desenvolvimento de sistemas computacionais, na programação e na implementação de sistemas integrados com aplicações que visam promover a criatividade e o interesse. Nas unidades curriculares laboratoriais integradoras, os estudantes serão desafiados a resolver problemas de engenharia, contextualizados em situações do mundo real. O trabalho em equipa será essencial para o projeto e desenvolvimento de soluções, promovendo o desenvolvimento de competências interpessoais.
As aulas teóricas e teórico-práticas podem ser realizadas tanto de forma presencial como online, dependendo do contexto. Para garantir a interação e participação dos alunos, as sessões presenciais serão complementadas com conteúdos digitais e recursos multimédia.
As atividades síncronas permitirão o debate e a interação imediata entre docentes e estudantes, enquanto as atividades assíncronas proporcionarão flexibilidade no ritmo de aprendizagem.
Considerando as responsabilidades dos vários intervenientes, os docentes são responsáveis pela criação de ambientes de aprendizagem interativos, pela orientação contínua dos alunos, pela preparação das atividades e pela avaliação. Também devem fornecer feedback constante sobre o desempenho dos estudantes.
Os estudantes têm a responsabilidade de participar ativamente nas atividades propostas realizando leituras, pesquisas, tarefas práticas e trabalhos de grupo. A autonomia na gestão do tempo e o desenvolvimento do pensamento crítico são essenciais.
Sempre que necessário, poderão ser promovidos contactos com especialistas externos ou colaboradores da indústria que poderão contribuir para a aprendizagem prática através de seminários, webinars ou tutoriais especializados, enriquecendo a experiência do estudante.
b) Ferramentas de Trabalho para Partilha de Informação e Interação
As ferramentas tecnológicas e digitais são fundamentais para garantir uma aprendizagem acessível, dinâmica, fluida e colaborativa.
As principais ferramentas utilizadas serão:
Plataforma de Ensino (Moodle): é atualmente o principal meio de comunicação do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL). Com esta plataforma, os estudantes podem aceder a materiais de estudo (sebentas, slides, vídeos, etc.), realizar entregas de tarefas e trabalhos, participar em fóruns de discussão e consultar a calendarização do curso.
Ferramentas de Videoconferência (Zoom, Microsoft Teams, etc.): Serão usadas para aulas síncronas, reuniões de grupo e webinars. Estes ambientes virtuais permitirão que a comunicação entre docentes e estudantes seja contínua e eficiente.
Ambientes de Programação e Simulação: Para as aulas práticas, serão utilizadas ferramentas específicas para

simulação e desenvolvimento de sistemas, como ambientes de programação e desenvolvimento de sistemas. Estas ferramentas são disponibilizadas, de acordo com a unidade curricular, pelos docentes.
Os estudantes terão acesso às ferramentas mencionadas através da plataforma de ensino da instituição, e-mails institucionais e através de links fornecidos pelos docentes. O acesso será feito através de contas de estudante, com suporte técnico disponível caso surjam dificuldades no uso das plataformas.
c) Procedimentos, Ferramentas e Dinâmicas de Interação
A interação entre docentes e estudantes será garantida principalmente por aulas presenciais, aulas de apoio e pela disponibilidade do docente em horários a combinar com os estudantes. Existe ainda o feedback dado pelos docentes sobre as atividades realizadas, quer estejam sujeitas a avaliação ou não.
As plataformas de comunicação síncronas (como Zoom e Teams) permitem consultas em tempo real, o esclarecimento de dúvidas e o acompanhamento contínuo do progresso dos alunos. O feedback personalizado é muito importante e será dado de forma regular sobre as tarefas entregues, destacando os pontos fortes e as áreas de melhoria que permitem uma aprendizagem prática contínua com o objetivo de melhorar ao longo do semestre.
O trabalho colaborativo entre estudantes será incentivado através de trabalhos de grupo e a criação de fóruns de discussão associados a aulas de laboratório, promovendo o desenvolvimento de habilidades de comunicação, colaboração e interajuda. O uso de plataformas de discussão permitirá a interação assíncrona entre os alunos, onde podem compartilhar experiências e trocar ideias.
Serão ainda exploradas as interações entre os docentes, os estudantes e outros intervenientes com a possibilidade de realizar seminários e webinars com especialistas de fora da instituição para enriquecer os conteúdos abordados em sala de aula e em práticas laboratoriais. As interações com profissionais e empresas poderão também ocorrer na realização do projeto final, permitindo aos alunos aplicarem os conhecimentos adquiridos em problemas reais.
d) Procedimentos e Critérios de Avaliação das Atividades de Aprendizagem
As avaliações das atividades de aprendizagem consideram os seguintes métodos:
Avaliação Contínua: A avaliação será realizada de forma contínua, considerando o progresso ao longo do curso, participações nas aulas, trabalhos de grupo e atividades práticas/laboratoriais.
Trabalhos Práticos: Os estudantes serão avaliados pela sua capacidade de aplicar os conceitos adquiridos em situações práticas, como projetos de desenvolvimento e resolução de problemas.
Exames Teóricos: Serão realizados exames para avaliar o domínio dos conceitos teóricos abordados durante o curso.
Feedback constante: Os docentes fornecerão feedback sobre o desempenho dos estudantes em todas as atividades, para que os alunos possam identificar áreas de melhoria.
e) Procedimentos, Ferramentas e Dinâmicas de Avaliação
Como ferramentas de avaliação, podem ser utilizadas a plataforma Moodle, para a entrega de trabalhos e exames/quizz online, além da disponibilização de materiais de estudo e feedback. Também se considera a utilização de ferramentas de Videoconferência para apresentações de projetos finais e avaliações orais.
Os critérios de avaliação consideram a:
• Qualidade Técnica: Avaliação da aplicação dos conceitos técnicos e científicos que permita identificar se o estudante adquiriu as competências pretendidas.
• Criatividade e Inovação: Avaliação da capacidade de propor soluções criativas e inovadoras em projetos.
• Colaboração e Trabalho em Equipa: Avaliação do desempenho em atividades de grupo.
• Participação e Compromisso: Avaliação do envolvimento nas aulas e atividades, tanto síncronas quanto assíncronas.
Este modelo pedagógico visa criar um ambiente de aprendizagem interativo e dinâmico, que permita aos estudantes não só adquirir conhecimento técnico, mas também desenvolver competências essenciais para o mercado de trabalho, como a colaboração, comunicação e resolução de problemas.

4.5.2.1.1. Modelo pedagógico que constitui o referencial para a organização do processo de ensino e aprendizagem das unidades curriculares (EN)

In general, the Polytechnic of Lisbon's pedagogical model is based on a student-centered teaching and learning process. In this sense, the vast majority of teaching activities are presented in the form of theoretical-practical and laboratory classes. Experimentation, case studies, and teamwork are encouraged as a way for students to better assimilate the program content, while at the same time acquiring skills that are essential for integration into the job market.

The pedagogical model for the Computer Systems Engineering course is structured to provide a solid education adapted to the needs of the current context, promoting active learning, student autonomy, and the integration of technologies into the educational process. This model is flexible and aims to provide an effective articulation between face-to-face and distance, as well as synchronous and asynchronous activities, to ensure that students acquire essential practical and theoretical skills.

a) Characterization of the Pedagogical Model
The pedagogical model aims to promote active, student-centered learning, using different teaching methodologies that involve both theoretical and practical activities. The activities will be planned in such a way as to stimulate student participation, encouraging the development of practical skills, critical thinking, and teamwork.
The activities are structured as follows:
Theoretical classes are taught in person or remotely (if necessary), using interactive presentations, case studies, and debates. These classes will serve to present the fundamental concepts and promote discussions on the topics covered.

Practical classes: These consist of face-to-face sessions in which students will have the opportunity to apply the knowledge they have acquired in practical exercises, such as circuit design, application programming, computer system implementation, circuit and system analysis, as well as case studies. These activities are closely linked to the theoretical content taught in lectures.
Laboratory classes: These are necessarily face-to-face sessions in which students will have the opportunity to apply the theoretical knowledge practiced in theoretical-practical classes in the development of computer systems, programming, and implementation of integrated systems with applications aimed at promoting creativity and interest. In the integrative laboratory curricular units, students will be challenged to solve engineering problems contextualized in real-world situations. Teamwork will be essential for building solutions and promoting the development of interpersonal skills.
Theoretical and theoretical-practical classes can be held either face-to-face or online, depending on the context. To ensure student interaction and participation, face-to-face sessions will be supplemented with digital content and multimedia resources.
Synchronous activities will allow debate and immediate interaction between teachers and students, while asynchronous activities will provide flexibility in the pace of learning.
Considering the responsibilities of the various players, teachers are responsible for creating interactive learning environments, providing ongoing guidance to students, preparing activities, and assessing. They must also provide constant feedback on student performance.
Students have a responsibility to actively participate in the proposed activities, whether face-to-face or at a distance, by carrying out reading, research, practical tasks, and group work. Autonomy in time management and the development of critical thinking are essential.
Whenever necessary, contacts can be made with external experts or industry collaborators who can contribute to practical learning through seminars, webinars, or specialized tutorials, enriching the student experience.
b) Work Tools for Information Sharing and Interaction
Technological and digital tools are key to ensuring accessible, dynamic, fluid, and collaborative learning. The main tools used will be:
Teaching Platform (Moodle): This is currently the main means of communication at the Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL). With this platform, students can access study materials (summaries, slides, videos, etc.), submit assignments and work, participate in discussion forums, and consult the course timetable.
Videoconferencing tools (Zoom, Microsoft Teams, etc.): These will be used for synchronous classes, group meetings, and webinars. These virtual environments will allow communication between teachers and students to be continuous and efficient.
Programming and Simulation Environments: For practical classes, specific tools for simulation and systems development will be used, such as programming and systems development environments. These tools are made available by the teachers, depending on the course unit.
Students will have access to the aforementioned tools via the institution's teaching platform, institutional emails, and links provided by lecturers. Access will be via student accounts, with technical support available should any difficulties arise in using the platforms.
c) Interaction Procedures, Tools, and Dynamics
Interaction between teachers and students will be guaranteed mainly by face-to-face classes, support classes, and the availability of the teacher at times to be agreed with the students. There is also feedback from teachers on the activities carried out, whether they are subject to assessment or not.
Synchronous communication platforms (such as Zoom and Teams) allow for real-time consultations, clarification of doubts, and continuous monitoring of student progress. Personalized feedback is very important and will be given regularly on the assignments handed in, highlighting the strengths and areas for improvement that allow for continuous practical learning to improve throughout the semester.
Collaborative work between students will be encouraged through group work and the creation of discussion forums associated with laboratory classes, promoting the development of communication, collaboration, and inter-help skills. The use of discussion platforms will allow asynchronous interaction between students, where they can share experiences and exchange ideas.
Interactions between teachers, students, and other stakeholders will also be explored, with the possibility of holding seminars and webinars with experts from outside the institution to enrich the content covered in the classroom and in laboratory practices.
Interactions with professionals and companies can also take place during the final project, allowing students to apply the knowledge acquired to real problems.
d) Assessment Procedures and Criteria for Learning Activities
Assessment of learning activities will take into account the following methods:
Continuous Assessment: Assessment will be carried out continuously, taking into account progress throughout the course, participation in classes, group work, and practical/laboratory activities.
Practical Work: Students will be assessed on their ability to apply the concepts acquired in practical situations, such as development projects and problem-solving.
Theoretical exams: Exams will be held to assess mastery of the theoretical concepts covered during the course.
Constant feedback: Teachers will provide feedback on student performance in all activities so that students can identify areas for improvement.
e) Assessment Procedures, Tools, and Dynamics
As assessment tools, the Moodle platform can be used to deliver assignments and online exams/quizzes, as well as provide study materials and feedback. The use of videoconferencing tools for presentations of final projects and oral assessments is also considered.
The assessment criteria take into account the following:
- Technical Quality: Assessment of the application of technical and scientific concepts to identify whether the student has acquired the desired competences.

- Creativity and Innovation: Assessment of the ability to propose creative and innovative solutions in projects.
- Collaboration and Teamwork: Assessment of performance in group activities.
- Participation and Commitment: Assessment of involvement in classes and activities, both synchronous and asynchronous.
This pedagogical model aims to create an interactive and dynamic learning environment that allows students not only to acquire technical knowledge but also to develop essential skills for the job market, such as collaboration, communication, and problem-solving.

4.5.2.1.2. Anexos do modelo pedagógico

Modelo Pedagogico do ISEL.pdf

4.5.2.1.3. Adequação das metodologias de ensino e aprendizagem aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) definidos para o ciclo de estudos.(PT)

As aulas teóricas e teórico-práticas visam ensinar os conhecimentos identificados como necessários à formação de um Engenheiro de Sistemas de Computadores.
Os recursos laboratoriais permitem aos alunos trabalhar com recursos que usarão no futuro profissional. Essas atividades contribuem para o desenvolvimento de competências técnicas e proporcionam uma experiência imersiva que facilita a compreensão de conceitos complexos.
As competências práticas e a capacidade de resolução de problemas podem ser adquiridas com as metodologias baseadas em projetos. A realização de projetos permite que os alunos adquiram aptidões práticas, como programação, projeto de sistemas e validação, alinhando-se com o objetivo de aplicar o conhecimento em contextos reais.
As competências de análise crítica e autonomia no processo de aprendizagem é realizada com a resolução colaborativa de problemas. Esta abordagem promove a reflexão e o desenvolvimento de capacidades de comunicação e trabalho em equipa.

4.5.2.1.3. Adequação das metodologias de ensino e aprendizagem aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) definidos para o ciclo de estudos. (EN)

Theoretical and theoretical-practical classes aim to teach the knowledge identified as necessary for the training of a Computer Systems Engineer.
Laboratory resources allow students to work directly with resources that they will use in their professional future. These activities contribute to the development of technical skills and provide an immersive experience that facilitates the understanding of complex concepts.
Practical skills and the ability to solve problems can be acquired with project-based methodologies. Carrying out projects allows students to acquire practical skills, such as programming, system design and validation, in line with the objective of applying knowledge in real contexts.
The skills of critical analysis and autonomy in the learning process are achieved through collaborative problem-solving. This approach promotes reflection and the development of communication and teamwork skills.

4.5.2.1.4. Identificação das formas de garantia da justeza, fiabilidade e acessibilidade das metodologias e dos processos de avaliação (PT)

Para garantir os aspetos da justeza, fiabilidade e acessibilidade das metodologias e processos de avaliação serão consideradas as seguintes práticas:
Justeza:
• Definição clara de critérios e objetivos de avaliação.
• Avaliações diversificadas com o uso de exames, projetos e atividades práticas
• Feedback contínuo sobre os trabalhos realizados.
Fiabilidade:
• Padronização dos critérios para uma avaliação consistente.
• Revisão periódica dos instrumentos de avaliação.
Acessibilidade:
• Adaptação de provas para alunos com necessidades especiais.
• Avaliação inclusiva com utilização de métodos de aprendizagem diversificados.

Na elaboração das FUC seguiu-se o disposto no Regulamento Pedagógico e de Avaliação de Conhecimentos (RPAC) do ISEL, publicado no Despacho n.º 8077/2023, de 7 de agosto, Diário da República, 2.ª série, n.º 152. O RPAC estabelece todas as regras e procedimentos de garantia da justeza, fiabilidade e acessibilidade das metodologias e dos processos de avaliação.

4.5.2.1.4. Identificação das formas de garantia da justeza, fiabilidade e acessibilidade das metodologias e dos processos de avaliação (EN)

To guarantee the fairness, reliability, and accessibility of the evaluation methodologies and processes, the following practices will be considered:
Fairness:
- Clear definition of assessment criteria and objectives.
- Diverse assessments using exams, projects, and practical activities
- Continuous feedback on the work carried out.

Reliability:
- Standardization of criteria for consistent assessment.
- Periodic review of assessment instruments.
Accessibility:
- Adaptation of tests for students with special needs.
- Inclusive assessment using diverse learning methods.

In preparing the curricular unit sheets, the provisions of the ISEL Pedagogical and Knowledge Assessment Regulation (RPAC), published in Dispatch No. 8077/2023, of August 7, Diário da República, 2nd series, No. 152, were followed. The RPAC establishes all the rules and procedures to guarantee the fairness, reliability, and accessibility of the assessment methodologies and processes.

4.5.2.1.5. Formas de garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes será feita em função dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular (PT)

Garantir que os objetivos de aprendizagem sejam específicos, mensuráveis, alcançáveis e com prazos definidos. Compartilhar esses objetivos com os alunos no início do curso e durante o processo de aprendizagem.
Elaborar questionários de satisfação aos alunos após a avaliação para verificar se eles consideram que a avaliação foi relevante e refletiu o conteúdo e as competências abordadas ao longo do curso. Isso ajuda a identificar se a avaliação está de facto alinhada aos objetivos de aprendizagem.
Após a correção das avaliações, analisar os resultados para verificar se a maioria dos alunos conseguiu demonstrar os conhecimentos e capacidades previstas.
Comparar os objetivos e os resultados de aprendizagem avaliando se as áreas de maior dificuldade coincidem com os objetivos mais críticos da unidade curricular.
Rever os métodos de avaliação usados pelos docentes para garantir que estão de acordo com objetivos de aprendizagem.

4.5.2.1.5. Formas de garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes será feita em função dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular (EN)

Ensure that the learning objectives are specific, measurable, achievable and time-bound. Share these objectives with students at the start of the course and during the learning process.
Draw up satisfaction questionnaires for students after the assessment to check that they feel the assessment was relevant and reflected the content and skills covered throughout the course. This helps to identify whether the assessment is in fact aligned with the learning objectives.
After correcting the assessments, analyze the results to check whether the majority of students were able to demonstrate the expected knowledge and skills.
Compare the objectives and learning outcomes by assessing whether the areas of greatest difficulty coincide with the most critical objectives of the course.
Review the assessment methods used by teachers to ensure that they are in line with the learning objectives.

4.5.2.1.6. Demonstração da existência de mecanismos de acompanhamento do percurso e do sucesso académico dos estudantes (PT)

O percurso e o sucesso académico dos estudantes em cursos de licenciatura será acompanhado através de diversos mecanismos:
- A plataforma de gestão académica permite acompanhar o desempenho dos alunos.
- Reuniões regulares com os responsáveis dos grupos disciplinares e o responsável do curso para analisar o desempenho dos alunos e ajustar estratégias pedagógicas
- Adotar os inquéritos aos alunos como ferramenta que permite identificar a origem das dificuldades, considerando todos os intervenientes do processo educativo, as condições das salas de aulas e laboratórios.

Aplica-se o disposto no Regulamento da Qualidade do Politécnico de Lisboa, suportado pelo Sistema Interno de Garantia da Qualidade. A elaboração dos Relatórios de Unidade Curricular (RUC) e dos Relatórios Anuais de Curso (RAC) e a sua análise pelas comissões coordenadoras de curso e pelo Conselho Pedagógico permitem atuar sobre as situações identificadas, corrigindo as negativas e valorizando as positivas.

4.5.2.1.6. Demonstração da existência de mecanismos de acompanhamento do percurso e do sucesso académico dos estudantes. (EN)

The academic progress and success of students in degree courses will be monitored through various mechanisms:
- The academic management platform makes it possible to track student performance.
- Regular meetings with the heads of subject groups and course leaders to analyze student performance and adjust teaching strategies.
- Adopt student surveys as a tool for identifying the source of difficulties, taking into account all those involved in the educational process, classroom and laboratory conditions.

The provisions of the Quality Regulation of the Polytechnic of Lisbon, supported by the Internal Quality Assurance System, apply.

The preparation of the Curricular Unit Reports (RUC) and the Annual Course Reports (RAC) and their analysis by the course coordinating committees and the Pedagogical Council allow action to be taken on the situations identified, correcting the negative ones and valuing the positive ones (good practices).

4.5.2.1.7. Metodologias de ensino previstas com vista a facilitar a participação dos estudantes em atividades científicas (quando aplicável) (PT)

Sendo um curso de licenciatura, a integração dos estudantes em projetos ou atividades científicas poderá ocorrer em particular no último ano.
No projeto final está prevista a possibilidade de integração do aluno em projetos ou atividades de investigação, uma vez que tem disponível uma carga horária de trabalho elevada e já tem uma formação sólida no domínio de formação do ciclo de estudos. Ao longo dos UC laboratoriais de integração de conceitos também é possível fomentar as atividades científicas através do incentivo à procura de soluções criativas.
Os alunos podem ser estimulados a apresentar os seus trabalhos na forma de artigos científicos e com a sua apresentação à turma. É ainda possível, no contexto do projeto final de curso, fomentar a realização de projetos em parceria com centros de investigação ou com empresas de modo a participarem em atividades extra aula, promovendo a interação dos alunos com investigadores e profissionais da área.

4.5.2.1.7. Metodologias de ensino previstas com vista a facilitar a participação dos estudantes em atividades científicas (quando aplicável) (EN)

As this is a degree course, students may be involved in scientific projects or activities, particularly in their final year.
The final project foresees the possibility of integrating students into research projects or activities since they have a high workload available and already have solid training in the field of the study cycle. Throughout the UC laboratories for integrating concepts, it is also possible to foster scientific activities by encouraging the search for creative solutions.
In this context, students can also be encouraged to present their work in the form of scientific articles and to present them to the class.
It is also possible, in the context of the final course project, to encourage projects in partnership with research centers or companies in order to participate in activities outside the classroom, promoting student interaction with researchers and professionals in the field.

4.5.2.2.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos (PT)

De acordo com o artigo 8.º do Decreto-Lei n.º 74/2006, no ensino politécnico, o ciclo de estudos conducente ao grau de licenciado tem 180 créditos e uma duração normal de seis semestres curriculares de trabalho dos alunos. O ciclo de estudos proposto segue esta enumeração com 180 ECTS.

4.5.2.2.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos (EN)

According to article 8 of Decree-Law no. 74/2006, in polytechnic education, the study cycle leading to the degree of licenciado has 180 credits and a normal duration of six curricular semesters of student work. The proposed study cycle follows this enumeration with 180 ECTS.

4.5.2.2.2. Forma de verificação de que a carga média de trabalho que será necessária aos estudantes corresponde ao estimado em créditos ECTS (PT)

O plano curricular da UC, juntamente com o método de avaliação, permitem verificar se a carga média de trabalho está de acordo com o número de ECTS. Esta verificação é efetuada a vários níveis institucionais. As fichas de unidade curricular (FUC) são elaboradas pelos responsáveis da UC. O coordenador de curso revê o currículo e a distribuição das atividades. O Conselho Coordenador do Departamento dá parecer às FUC que depois é posta à consideração no Conselho Técnico-Científico.
O coordenador de curso recolhe os inquéritos dos alunos para saber se a carga de trabalho está adequada ao que foi estimado. A informação dada pelos alunos permite ajudar a determinar se estão sobrecarregados ou se o tempo para realizar atividades é suficiente. Se os alunos acharem que a carga está acima ou abaixo do estimado, o coordenador de curso promove a revisão das FUC.
Os relatórios anuais de curso também ajudam a ajustar a estimativa de carga de trabalho com base no desempenho passado.

4.5.2.2.2. Forma de verificação de que a carga média de trabalho que será necessária aos estudantes corresponde ao estimado em créditos ECTS. (EN)

The course syllabus, together with the assessment method, makes it possible to check that the average workload is in line with the number of ECTS. This is carried out at various institutional levels. The course unit sheets (FUC) are drawn up by those responsible for the course. The course coordinator reviews the curriculum and the distribution of activities. The Department Coordinating Council gives its opinion on the FUCs, which are then put to the Technical-Scientific Council for consideration.
The course coordinator collects student surveys to find out whether the workload is actually appropriate to what has been estimated. The information provided by the students helps to determine whether they are overloaded or if there is enough time to carry out activities. If the students feel that the workload is above or below what was estimated, the course coordinator promotes a revision of the FUC.
The annual course reports also help adjust the workload estimate based on past performance.

4.5.2.2.3. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares (PT)

Os proponentes do ciclo de estudos consultaram os departamentos com unidades curriculares associadas ao curso, tendo-se concluído pela distribuição uniforme de ECTS entre unidades curriculares, dada a restrição imposta pelos 30 ECTS necessários para compor cada semestre (no 6º semestre, à unidade curricular Projeto são atribuídos 18 créditos ECTS).

Os docentes do ciclo de estudos concordaram com a metodologia sugerida pelos proponentes do ciclo de estudos. As fichas de unidade curricular foram elaboradas pelos docentes regentes das mesmas, após a apresentação geral da proposta de ciclo de estudos. Os programas e a respetiva avaliação - agora apresentados nas fichas de unidade curricular - foram definidos neste âmbito. Este, em coordenação com a equipa de docentes atribuída à UC, avaliam a carga de trabalho em função do número de créditos da UC.

4.5.2.2.3. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares (EN)

The proponents of the study cycle consulted the departments with curricular units associated with the course and concluded that ECTS should be distributed evenly between curricular units, given the restriction imposed by the 30 ECTS required to make up each semester (in the 6th semester, the curricular unit Project is assigned 18 ECTS credits).

The teachers of the study cycle agreed with the methodology suggested by the proponents of the study cycle. The curricular unit sheets were drawn up by the teaching staff after the general presentation of the study cycle proposal. The syllabuses and the respective assessments - now presented in the curricular unit sheets - were defined within this framework. In coordination with the team of teachers assigned to the course, they assess the workload according to the number of credits in the course.

4.5.2.3. Observações (PT)

A proposta de novo ciclo de estudos apresentada neste documento está alicerçada na vasta experiência de lecionação, investigação e desenvolvimento nas principais áreas do ciclo de estudos. Procurou-se construir um plano curricular que combina a engenharia de computadores com a engenharia de informática essencial ao seu funcionamento.
A engenharia de sistemas de computadores é uma área de ensino, investigação e desenvolvimento bastante relevante no contexto atual da sociedade. Os proponentes procuram oferecer à sociedade um projeto de formação inovador que não é considerado noutras instituições de ensino, ou de forma suficientemente consistente para garantir as necessidades do mercado de trabalho na área dos sistemas de computadores.

Na elaboração do plano curricular da LESC foram ouvidos os departamentos e os órgãos relevantes para o processo.
Seguiram-se todas as regulamentações em vigor no que se refere aos aspetos pedagógicos e de avaliação de conhecimentos, apresentados no Regulamento Pedagógico e de Avaliação de Conhecimentos do ISEL. Foi também considerado o disposto no Regulamento da Qualidade do Politécnico de Lisboa.

Existe uma preocupação e aposta clara em garantir a integração de conhecimentos com UC laboratoriais integradoras que permitem aos estudantes aplicar os conhecimentos adquiridos até à data, realizar trabalho colaborativo, adotar metodologias project-based learning e case-base learning, ao mesmo tempo que permite consolidar os conhecimentos. O Projeto final termina a licenciatura com o aluno a desenvolver um projeto com uma metodologia similar à adotada no mundo profissional, aplicando as metodologias de projeto ensinadas na UC Introdução às Metodologias de Projeto. Pode em alternativa, realizar o projeto com uma metodologia de desenvolvimento similar a um projeto científico, adquirindo competências introdutórias de investigação que abre caminho não só para o mercado de trabalho, mas também para a prossecução dos estudos para cursos de pós-graduação.

4.5.2.3. Observações (EN)

The proposal for a new cycle of studies presented in this document is based on extensive teaching, research, and development experience in the main areas of the cycle of studies. We have tried to build a curriculum that combines computer engineering with the computer science engineering that is essential to its operation.
Computer systems engineering is an area of teaching, research, and development that is highly relevant in today's society. The proponents seek to offer society an innovative training project that is not considered in other educational institutions, or in a way that is consistent enough to guarantee the needs of the job market in the area of computer systems.

In drawing up the LESC curriculum plan, the relevant departments and bodies were consulted.
All the regulations in force regarding pedagogical aspects and the assessment of knowledge were followed, presented in ISEL's Pedagogical and Knowledge Assessment Regulations. The provisions of the Quality Regulations of the Polytechnic of Lisbon.

There is a clear concern and commitment to ensuring the integration of knowledge with integrative laboratory

courses that allow students to apply the knowledge acquired to date, carry out collaborative work, and adopt project-based learning and case-based learning methodologies while at the same time consolidating knowledge. The Final Project ends the degree with the student developing a project using a methodology similar to that adopted in the professional world, applying the project methodologies taught in the Introduction to Project Methodologies course. Alternatively, they can carry out the project using a development methodology similar to a scientific project, acquiring introductory research skills that pave the way not only for the job market but also for further study in postgraduate courses.

5. Pessoal Docente

5.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos.

• *Mário Pereira Véstias*

5.2. Pessoal docente do ciclo de estudos

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de	Informação
Maria Teresa Morais de Paiva Martins e Silva	Equiparado a 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
João Manuel Ferreira Martins	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre Engenharia Eletrotécnica e de Computadores (523)	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Mário Pereira Véstias	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Laura Cristina Teixeira Iglésias Charters D'Azevedo	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 OrcID
Luís Miguel Tavares Fernandes	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia dos Materiais (ramo micro e optoelectrónica)	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Pedro Miguel Florindo Miguens Matutino	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Engenharia Electrotécnica 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
Tiago Miguel Braga da Silva Dias	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Engenharia Eletrotédnica 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

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de	Informação
Carlos José Brás Geraldes	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Ciências da Vida	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Mário Henrique Carrasqueira Simões	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre 523 Eletrónica e automação	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida OrcID
Rogério Alexandre Botelho Campos Rebelo	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia Electrotécnia e Computadores	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Teresa Maria de Araújo Melo Quinteiro	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
Artur Jorge Ferreira	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Luís Filipe de Matos Duarte Barreiros	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre Business Management - MBA	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	Sim Gestão Empresarial	100	Ficha Submetida OrcID
Rui António Policarpo Duarte	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia Elétrica e Eletrónica	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Diego Gimenez Passos	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Computação	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Nuno António Afonso Cunha Oliveira	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre Informática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Porfírio Pena Filipe	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia Informática 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

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de	Informação
António Gelásio Frazão Isidro Teófilo	Professor Adjunto 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
José Manuel de Campos Lages Garcia Simão	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia Informática 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
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 Miguel Fernandes Sampaio	Professor Adjunto ou equivalente		Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	Sim 523	100	Ficha Submetida OrcID
Paulo José Raimundo Ramos	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
Vitor Manuel de Oliveira Fialho	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
Luís Manuel Dias Damas	Professor Adjunto ou equivalente		Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	Sim 481-Informática	100	Ficha Submetida OrcID
João Pedro Guerreiro da Graça Patriarca	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre Informática e Computadores	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	Sim Computadores	100	Ficha Submetida OrcID
Pedro Manuel de Almeida Carvalho Vieira	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	Sim Telecomunicações	100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Paulo Jorge Passos Sério Lourenço	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor 523	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	Informação
Marco Décio Batista Sousa	Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente	Doutor Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Outro vínculo		50	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
					Total: 2750	

5.2.1. Ficha curricular do docente

5.2.1.1. Dados Pessoais - João Manuel Ferreira Martins

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Mestrado - 2º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Eletrotécnica e de Computadores (523)

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical and Computer Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

1993

Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Superior Técnico / UTL Universidade Técnica de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

EF1D-25C5-24DF

Orcid

0000-0002-0374-5951

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 Manuel Ferreira Martins

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João Manuel Ferreira Martins

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1981	Bacharelato	Engenharia de Sistemas Marítimos, Eletrónica e Telecomunicações	ENIDH - Escola Náutica Infante D. Henrique	14 / 20
1988	Licenciatura	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores – ramo Telecomunicações e Eletrónica	IST Instituto Superior Técnico - UTL Universidade Técnica de Lisboa	13 / 20

5.2.1.4. Formação pedagógica - João Manuel Ferreira Martins

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - João Manuel Ferreira Martins

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Eletrónica	LEIC Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores - 1º ciclo Licenciatura	180.0	45.0	45.0	90.0					
Eletrónica	Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	45.0	22.5		22.5					
Projeto de Circuito Integrado	Mestrado em Engenharia de Eletrónica e Telecomunicações	60.0	20.0	20.0	20.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Mário Henrique Carrasqueira 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 Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Mestrado - 2º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

523 Eletrónica e automação

Área científica deste grau académico (EN)

Electronics

Ano em que foi obtido este grau académico

1994

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

-

Orcid

0000-0003-1876-209X

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Mário Henrique Carrasqueira Simões

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Mário Henrique Carrasqueira Simões

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1990	Licenciatura	523 Eletrónica e automação	Instituto Superior Técnico	15
1987	Bacharelato	523 Eletrónica e automação	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa	15

5.2.1.4. Formação pedagógica - Mário Henrique Carrasqueira Simões

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Mário Henrique Carrasqueira Simões

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Programação de Sistemas Computacionais	Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores	67.5		67.5						
Arquitetura de Computadores	Licenciatura em Engenharia Informática, Redes e Telecomunicações	45.0		22.5	22.5					
Programação II	Licenciatura Em Engenharia Eletrónica e Telecomunicações e de Computadores	135.0	45.0	45.0	45.0					
Programação II	Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	45.0	22.5	22.5						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Luís Filipe de Matos Duarte Barreiros

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

Mestrado - 2º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Business Management - MBA

Área científica deste grau académico (EN)

Business Management - MBA

Ano em que foi obtido este grau académico

1993

Instituição que conferiu este grau académico

HEC School of Management – Paris, France and Columbia Business School, NY, USA

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 Empresarial

Área científica do título de especialista (EN)

Business Administration

Ano em que foi obtido o título de especialista

2016

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

-

Orcid

0000-0002-4231-9939

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 Filipe de Matos Duarte Barreiros

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Luís Filipe de Matos Duarte Barreiros

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2006	Project Management Professional	Project Management	Project Management Institute – PMI, Pennsylvania, USA	16
1987	Master of Science	Electrónica Aeroespacial	Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace – ISAE, Toulouse, France	15
1985	Master in Computer Science and Telecommunications	Computer Science and Telecommunications	Ecole Supérieure d'Ingénieurs en Génie Electrique – ESIGELEC, Rouen, France e IST, Portugal	14

5.2.1.4. Formação pedagógica - Luís Filipe de Matos Duarte Barreiros

Formação pedagógica relevante para a docência
Inteligência Artificial aplicada à Gestão de Projectos pelo Project Management Institute - PMI
Gestão da Inovação pela AT Kearney
Formação para Executivos em Negociação pela Harvard Business School nos EUA
Formação para Executivos em Liderança e Gestão de Empresas de Serviços Profissionais pela Harvard Business School nos EUA
Formação para Executivos em Estratégia e Indicadores de Performance; INSEAD, França
Formação para Executivos em Análise da Concorrência e Vantagens Competitivas; INSEAD, França
Formação avançada em Gestão de Projectos pela ESI em Londres
Formação avançada em Gestão de Projectos pelo Project Management Institute - PMI, London

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Luís Filipe de Matos Duarte Barreiros

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Economia e Gestão de Projecto	Licenciaturas (LEIC, LEETC, LERCM, LEIRT) e Mestrados (MEIC, MEET, MEIM)	135.0	65.0	70.0						
Economia e Gestão de Projetos	Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	67.5	32.5	35.0						
Introdução às Metodologias de Projeto de Engenharia	Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	10.0	10.0	0.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Nuno António Afonso Cunha Oliveira

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

Mestrado - 2º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science

Ano em que foi obtido este grau académico

2000

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

9F1C-056E-9D95

Orcid

0000-0003-0696-2895

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 António Afonso Cunha Oliveira

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Nuno António Afonso Cunha Oliveira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1994	Licenciado	Engenharia Informática	Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa	15
1991	Bacharel	Electrónica e Telecomunicações	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa	15

5.2.1.4. Formação pedagógica - Nuno António Afonso Cunha Oliveira

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Nuno António Afonso Cunha Oliveira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Programação 1	Licenciatura em Engenharia Eletrónica e Telecomunicações e de Computadores	90.0	45.0		45.0					
Sistemas Operativos	Licenciatura em Engenharia Eletrónica e Telecomunicações e de Computadores	67.5	45.0		22.5					
Sistemas Operativos	Licenciatura em Engenharia Informática, Redes e Telecomunicações	22.5			22.5					
Programação I	Licenciatura em Engenharia Informática, Redes e Telecomunicações	45.0	45.0							
Sistemas Operativos	Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	67.5	45.0		22.5					

5.2.1.1. Dados Pessoais - João Pedro Guerreiro da Graça Patriarca

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

Mestrado - 2º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Informática e Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science

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)

Computadores

Área científica do título de especialista (EN)

Computers

Ano em que foi obtido o título de especialista

2016

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

-

Orcid

0000-0001-6179-5677

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 Pedro Guerreiro da Graça Patriarca

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João Pedro Guerreiro da Graça Patriarca

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2005	Mestre	Informática e Computadores	Instituto Superior Técnico	Aprovado
1997	Licenciado	Computadores	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa	15

5.2.1.4. Formação pedagógica - João Pedro Guerreiro da Graça Patriarca

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - João Pedro Guerreiro da Graça Patriarca

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Programação em Sistemas Computacionais	3º semestre	135.0	45.0	90.0						
Arquitetura de Computadores	Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores; Licenciatura em Engenharia Eletronica, Telecomunicações e Computadores	97.5	45.0	22.5	30.0					
Programação III	icenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	67.5	22.5	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

Equiparado a 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

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

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	Institucional/Subsidiária/Polo	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	14
2015	Doutoramento	Análise Matematica	Universidade de Évora	Aprovada com mérito e distinção

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 Vetorial e Equações Diferenciais	Licenciatura em Engenharia Química e Biológica	67.5	67.5							
Cálculo Diferencial e Integral	Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores	67.5	45.0	22.5						
Cálculo Diferencial e Integral	Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	67.5	45.0	22.5						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Mário Pereira Véstias

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Coordenador ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Electronic and Computers Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2002

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

4717-C2C7-3F2C

Orcid

0000-0001-8556-4507

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Mário Pereira Véstias

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa	Excelente	Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa	Outro	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Mário Pereira Véstias

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1993	Licenciatura	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Instituto Superior Técnico	16
1996	Licenciatura	Engenharia Física Tecnológica	Instituto Superior Técnico	17
1996	Mestrado	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Instituto Superior Técnico	Aprovado

5.2.1.4. Formação pedagógica - Mário Pereira Véstias

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Mário Pereira Véstias

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Projeto de Sistemas Digitais	Mestrado em Engenharia Eletrónica e Telecomunicações	60.0	20.0		40.0					
Arquiteturas Avançadas de Computação	Mestrado Em Engenharia Informática e de Computadores; Mestrado em Engenharia de Eletrónica e Telecomunicações	60.0	20.0		40.0					
Dissertação	Mestrado em Engenharia Eletrónica e Telecomunicações	15.0							15.0	
Laboratório de Arquiteturas Reconfiguráveis	Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	15.0			15.0					
Lógica e Sistemas Digitais	Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	45.0	22.5	22.5	0.0					
Arquiteturas Avançadas de Microprocessadores	Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	22.5		22.5						
Arquiteturas Reconfiguráveis	Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	45.0	15.0	15.0	15.0					
Tópicos Avançados em Sistemas de Computação	Doutoramento em Sistemas Ciber-Físicos para o Desenvolvimento Sustentável	30.0	15.0		15.0					
Sistemas Ciber-Físicos para o Desenvolvimento Sustentável	Doutoramento em SIstemas Ciber-Físicos para o Desenvolvimento Sustentável	15.0			15.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Laura Cristina Teixeira Iglésias Charters D'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)

Matemática

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2006

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

-

Orcid

0000-0003-0473-4557

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Laura Cristina Teixeira Iglésias Charters D'Azevedo

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Laura Cristina Teixeira Iglésias Charters D'Azevedo

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1994	Licenciatura	Matemática		
2000	Mestrado	Matemática		

5.2.1.4. Formação pedagógica - Laura Cristina Teixeira Iglésias Charters D'Azevedo

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Laura Cristina Teixeira Iglésias Charters D'Azevedo

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Tópicos de Matemática Discreta	Engenharia Informática e de Computadores	135.0	90.0	45.0						
Tópicos de Matemática Discreta	Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	67.5	45.0	22.5						
Álgebra Linear e Geometria Analítica	Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores	90.0	45.0	45.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Luís Miguel Tavares 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)

Engenharia dos Materiais (ramo micro e optoelectrónica)

Área científica deste grau académico (EN)

Materials Engeneering (micro and optoelectrinics)

Ano em que foi obtido este grau académico

2009

Instituição que conferiu este grau académico

FCT/UNL

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

DD1B-859F-EB0B

Orcid

0000-0002-0765-474X

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Luís Miguel Tavares Fernandes

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centre of Technology and Systems	Excelente	Instituto de Desenvolvimento de Novas Tecnologias	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Luís Miguel Tavares Fernandes

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1995	Licenciatura	Engenharia Física	FCT/UNL	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Luís Miguel Tavares Fernandes

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Luís Miguel Tavares Fernandes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Eletrónica II	Licenciatura em Engenharia Eletrónica e Telecomunicações e de Computadores	67.5	30.0	15.0	22.5					
Biomecatrónica	Licenciatura em Engenharia Biomédica	45.0	22.5		22.5				0.0	
Introdução à Biomecatrónica	Licenciatura em Ortoprotesia	45.0	22.5	0.0	22.5				0.0	
Sistemas Eletrónicos Analógicos e Digitais	Licenciatura em Engenharia Eletrónica e Telecomunicações e de Computadores	45.0			45.0					
Circuitos de Interface Analógicos e Digitais	Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	67.5	22.5	22.5	22.5					
Tópicos Avançados em Circuitos e Sistemas Eletrónicos	Doutoramento em Sistemas Ciber-Físicos para o Desenvolvimento Sustentável	20.0		20.0						
Tópicos Avançados em Engenharia dos Materiais com aplicação em Sistemas Ciberfísicos	Doutoramento em Sistemas Ciber-físicos para o Desenvolvimento Sustentável	10.0		10.0						
Plano de Tese	Doutoramento em Sistemas Ciber-físicos para o Desenvolvimento Sustentável	20.0					20.0			

5.2.1.1. Dados Pessoais - Pedro Miguel Florindo Miguens Matutino

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 Electrotécnica e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical and Computer Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2015

Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Superior Técnico

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

851D-A88F-2F71

Orcid

0000-0001-6518-1306

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Pedro Miguel Florindo Miguens Matutino

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa	Excelente	Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa		

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Pedro Miguel Florindo Miguens Matutino

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1999	Licenciatura (5 year)	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	Instituto Superior Técnico	13/20
2002	Mestrado	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	Instituto Superior Técnico	5/5
2015	Doutoramento	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	Instituto Superior Técnico	Muito Bom

5.2.1.4. Formação pedagógica - Pedro Miguel Florindo Miguens Matutino

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Pedro Miguel Florindo Miguens Matutino

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Projeto Final de Curso	Licenciatura em Engenharia Eletrónica e Telecomunicações e de Computadores	22.5							22.5	
Lógica e Sistemas Digitais	Licenciatura em Engenharia Informática e de COmputadores	45.0	22.5	22.5						
Laboratório de Informática e de Computadores	Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores	67.5			67.5					
Trabalho Final de Mestrado	Mestrado em Engenharia Biomédica	15.0							15.0	
Laboratório de Sistemas Computacionais I	Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	45.0			45.0					
Lógica e Sistemas Digitais	Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	22.5			22.5					
Projeto	Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	15.0							15.0	
Laboratório de Informática e Computadores	Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	67.5			67.5					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Tiago Miguel Braga da Silva Dias

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Coordenador ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Eletrotédnica e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical and Computer Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2015

Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Superior Técnico - Universidade de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

E21C-1E42-EE73

Orcid

0000-0001-7445-5823

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 Miguel Braga da Silva Dias

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa	Excelente	Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa	Outro	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Tiago Miguel Braga da Silva Dias

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2015	Doutoramento	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Instituto Superior Técnico - Universidade de Lisboa	Muito Bom
2004	Mestrado	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Instituto Superior Técnico - Universidade Técnica de Lisboa	Bom
2002	Licenciatura	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Instituto Superior Técnico - Universidade Técnica de Lisboa	Bom

5.2.1.4. Formação pedagógica - Tiago Miguel Braga da Silva Dias

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Tiago Miguel Braga da Silva Dias

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Arquitetura de Computadores	Licenciatura em Engenharia Eletrónica e Telecomunicações e de Computadores / Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores / Licenciatura em Engenharia Informática, Redes e Telecomunicações	135.0	135.0							
Cibersegurança	Mestrado em Engenharia de Eletrónica e Telecomunicações / Mestrado em Engenharia Informática e de Computadores / Mestrado em Engenharia Informática e Multimédia	14.0	8.0		6.0					
Arquitetura de Sistemas de Computacionais	Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	45.0	22.5	22.5						
Arquiteturas Avançadas de Microprocessadores	Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	30.0	22.5		7.5					
Microprocessadores	Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	67.5	22.5	22.5	22.5					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Carlos José Brás Geraldes

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências da Vida

Área científica deste grau académico (EN)

Life Sciences

Ano em que foi obtido este grau académico

2017

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

081A-ABD6-13DD

Orcid

0000-0002-1551-6531

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Carlos José Brás Geraldes

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 - Carlos José Brás Geraldes

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1996	Licenciado	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Instituto Superior Técnico	13
2017	Doutor	Ciências da Vida, Saúde das Populações (Bioestatística)	NOVA Medical School	Distinção e louvor por unanimidade
2018	Mestre	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	NOVA Faculdade de Ciências e Tecnologia	15

5.2.1.4. Formação pedagógica - Carlos José Brás Geraldes

Formação pedagógica relevante para a docência
Provas de Aptidão Pedagógica e Científica

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Carlos José Brás Geraldes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Probabilidade e Estat´ística	1	67.5	45.0	22.5						
Probabilidade e Estat´ística	1	67.5	45.0	22.5						
Probabilidade e Estatística	Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	67.5	45.0	22.5						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Rogério Alexandre Botelho Campos Rebelo

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 Electrotécnia e Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Electrotecnical and Computers Engeneer

Ano em que foi obtido este grau académico

2016

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

A61F-0A49-3FC5

Orcid

0000-0001-7177-7966

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Rogério Alexandre Botelho Campos Rebelo

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centre of Technology and Systems	Excelente	Instituto de Desenvolvimento de Novas Tecnologias		Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Rogério Alexandre Botelho Campos Rebelo

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2010	Mestrado	Engenharia electrotécnica e Computadores	Universidade Nova de Lisboa	16
2016	Doutoramento	Engenharia Electrotécnica E Computadores - Sistemas Digitais e Persepcionais	Universidade Nova de Lisboa	Aprovado por unanimidade

5.2.1.4. Formação pedagógica - Rogério Alexandre Botelho Campos Rebelo

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Rogério Alexandre Botelho Campos Rebelo

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Laboratória de Informática e Computadores	Licenciatura em Informática e Computadores	67.5			67.5					
Lógica e Sistemas Digitais	Licenciatura em Engenharia Informática, de Redes e de Telecomunicações	135.0	45.0	45.0	45.0					
Arquitetura de SIstemas Computacionais	Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	22.5			22.5					
Laboratório de Arquiteturas Reconfiguráveis	Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	30.0			30.0					
Arquiteturas Reconfiguráveis	Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	22.5			22.5					
Tópicos Avançados em Sistemas de Computadores	DOutoramento em Sistemas Ciber-Físicos para o Desenvolvimento Sustentável	10.0		10.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Teresa Maria de Araújo Melo Quinteiro

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

2011

Instituição que conferiu este grau académico

NOVA FCT

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

0C12-A64C-C46A

Orcid

0000-0001-5172-7697

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Teresa Maria de Araújo Melo Quinteiro

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		Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Teresa Maria de Araújo Melo Quinteiro

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2002	Mestrado	Matemática	FCUL	Bom

5.2.1.4. Formação pedagógica - Teresa Maria de Araújo Melo Quinteiro

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Teresa Maria de Araújo Melo Quinteiro

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
ALGA	Licenciatura	90.0	90.0							
MAE	Licenciatura	45.0	45.0							
CTC	Mestrado	15.0	15.0							
Temas da Matemática	Licenciatura	50.0							50.0	
Álgebra Linear e Geometria Analítica	Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	67.5	45.0	22.5						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Artur Jorge Ferreira

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Coordenador ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical and Computer Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2014

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

091A-96FB-A88C

Orcid

0000-0002-6508-0932

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Artur Jorge Ferreira

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Instituto de Telecomunicações	Excelente	Instituto de Telecomunicações	Outro	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Artur Jorge Ferreira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1997	Bacharel	Eng. Eletrónica e Comunicações	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa – Instituto Politécnico de Lisboa	15 (0-20)
1999	Licenciado	Eng. Eletrotécnica – Sistemas e Comunicações	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa – Instituto Politécnico de Lisboa	17 (0-20)
2003	Mestre	Eng. Eletrotécnica e de Computadores	Instituto Superior Técnico – Universidade Técnica de Lisboa	Muito Bom

5.2.1.4. Formação pedagógica - Artur Jorge Ferreira

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Artur Jorge Ferreira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Aprendizagem e Mineração de Dados	Mestrado em Engenharia Informática e Multimédia / Mestrado em Engenharia Informática e Computadores	60.0	22.5	7.5	30.0					
Sistemas Biométricos	Mestrado em Engenharia Informática e Multimédia / Mestrado em Engenharia Informática e Computadores	30.0	15.0	5.0	10.0					
Comunicação Digital	Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores	67.5	30.0	15.0	22.5					
Mineração de Dados em Larga Escala	Mestrado em Engenharia Informática e Multimédia / Mestrado em Engenharia Informática e Computadores	12.0		9.0	3.0					
Trabalho Final de Mestrado	Mestrado em Engenharia Informática e COmputadores	45.0							45.0	
Comunicação Digital	Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	22.5			22.5					
Fundamentos de Ciência dos Dados	Licenciatura em Engenharia de Computadores e Economia dos Dados	60.0	30.0	30.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Rui António Policarpo Duarte

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 Elétrica e Eletrónica

Área científica deste grau académico (EN)

ELectrical and Electronic Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2014

Instituição que conferiu este grau académico

Imperial College London

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

B91E-770F-19A3

Orcid

0000-0002-7060-4745

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 António Policarpo Duarte

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa	Excelente	Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa	Outro	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Rui António Policarpo Duarte

5.2.1.4. Formação pedagógica - Rui António Policarpo Duarte

Formação pedagógica relevante para a docência
Workshop: ``To evaluate towards success'', Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Polytechnic of Lisbon, 24/04/2024.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Rui António Policarpo Duarte

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Sensores e Atuadores	Licenciatura em Engenharia Informática e Multimédia	67.5	22.5		45.0					
Laboratório de Informática e de Computadores	Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores	67.5			67.5					
Orientação de TFM	Mestrado em Engenharia ELetrónica e Telecomunicações	15.0							15.0	
Laboratório de Sistemas Computacionais II	Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	45.0			45.0					
Introdução às Metodologias de Projeto de Engenharia	Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	35.0	12.5	22.5						
Arquiteturas Avançadas de Microprocessadores	Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	15.0			15.0					
Arquitecturas de Computadores para o Espaço	Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	60.0	20.0	15.0	25.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Diego Gimenez Passos

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)

Computação

Área científica deste grau académico (EN)

Computing

Ano em que foi obtido este grau académico

2013

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade Federal Fluminense

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

B41F-3F49-27E5

Orcid

0000-0002-9707-1176

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Diego Gimenez Passos

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Diego Gimenez Passos

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2009	Mestrado	Computação	Universidade Federal Fluminense	
2007	Bacharelato	Ciência da Computação	Universidade Federal Fluminense	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Diego Gimenez Passos

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Diego Gimenez Passos

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Segurança Informática	Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores	67.5		67.5						
Redes de Computadores	Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores	67.5	45.0		22.5					
Projeto e Seminário	Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores	35.0							35.0	
Dissertação MEET	Mestrado em Engenharia de ELetrónica e Telecomunicações	15.0							15.0	
Redes de Computadores	Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	67.5	45.0		22.5					
Redes e Sistemas Operativos	Licenciatura em Engenharia de Computadores e Economia de Dados	60.0	30.0		30.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Porfírio Pena Filipe

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Informática e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science and Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2007

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade Técnica de Lisboa / Instituto Superior Técnico

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

EC11-BD25-C346

Orcid

0000-0002-1967-7930

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Porfírio Pena Filipe

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Porfírio Pena Filipe

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1999	Mestre	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Instituto Superior Técnico	5 (max. 5)
1996	Licenciado	Engenharia Eletrotécnica de Sistemas e Comunicações	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa	16 (max. 20)
1994	Bacharel	Engenharia Eletrotécnica de Sistemas e Comunicações	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa	15 (max. 20)

5.2.1.4. Formação pedagógica - Porfírio Pena Filipe

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Porfírio Pena Filipe

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Sistemas de Bases de Dados	Licenciatura em Engenharia Informática e Multimédia	67.5	0.0	67.5						
Infraestruturas Computacionais Distribuídas	Licenciatura em Engenharia Informática e Multimédia	67.5	0.0	67.5						
Sistemas de Informação	Licenciatura em Engenharia Biomédica	47.0	0.0	45.0					2.0	
Infraestruturas Computacionais Distribuídas	Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	67.5		67.5						

5.2.1.1. Dados Pessoais - António Gelásio Frazão Isidro Teófilo

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Adjunto ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science

Ano em que foi obtido este grau académico

2020

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

B913-2620-A015

Orcid

0000-0001-7612-2352

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - António Gelásio Frazão Isidro Teófilo

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 - António Gelásio Frazão Isidro Teófilo

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1992	Bacharelato	Engenharia Eletrónica e Telecomunicações - Sistemas Digitais	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa - Instituto Politécnico de Lisboa	15
1996	Licenciatura	Engenharia Eletrotécnica - Sistemas e Comunicações	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa - Instituto Politécnico de Lisboa	15
2009	Mestrado	Engenharia Eletrotécnica e Computadores	Instituto Superior Técnico - Universidade de Lisboa	Muito bom

5.2.1.4. Formação pedagógica - António Gelásio Frazão Isidro Teófilo

Formação pedagógica relevante para a docência
Active learning com ChatGPT - ISEL

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - António Gelásio Frazão Isidro Teófilo

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Sistemas de Bases de Dados	Licenciatura em Engenharia Informática e Multimédia	67.5		67.5						
Desenvolvimento de Aplicações Móveis	Licenciatura em Engenharia Informática e Multimédia	67.5	15.0	7.5	45.0					
Infraestruturas Computacionais Distribuídas	Licenciatura em Engenharia Informática e Multimédia	67.5		67.5						
Sistemas de Bases de Dados	Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	67.5		67.5						

5.2.1.1. Dados Pessoais - José Manuel de Campos Lages Garcia Simão

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 Informática e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science and Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2015

Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Superior Técnico

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

5413-C0FA-7557

Orcid

0000-0002-6564-593X

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 Manuel de Campos Lages Garcia Simão

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa	Excelente	Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa	Outro	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - José Manuel de Campos Lages Garcia Simão

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2008	Mestrado	Engenharia Informática e de Computadores	Instituto Superior Técnico	aprovado
1998	Bacharel	Engenharia Informática e de Computadores	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa
2002	Licenciatura	Engenharia Informática e de Computadores	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa	16

5.2.1.4. Formação pedagógica - José Manuel de Campos Lages Garcia Simão

Formação pedagógica relevante para a docência
UNESCO Staff Development Programme for Excellence in Teaching and Learning

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - José Manuel de Campos Lages Garcia Simão

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Segurança Informática	Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores	67.5	46.5		21.0					
Computação na Nuvem	Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores	67.5	43.5		24.0					
Computação Distribuída	Mestrado em Engenharia Informática e de Computadores	67.5	22.5	20.0	25.0					
Cibersegurança	Mestrado em Engenharia Informática e de Computadores	18.5	10.5		8.0					
Computação na Nuvem	Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	67.5	43.5		24.0					

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	Bacharelato	Engenharia Informática e de Computadores	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa / Instituto Politécnico de Lisboa	16
2002	Licenciatura	Engenharia Informática e de Computadores	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa / Instituto Politécnico de Lisboa	17
2008	Mestrado	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
Lógica e Computação	Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores	67.5	33.0	22.5	12.0					
Programação	Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores	67.5		67.5						
Inteligência Artificial	Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores	67.5	33.0	16.5	18.0					
Algoritmos e Estruturas de Dados	Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores	67.5		67.5						
Trabalho Final de Mestrado	Mestrado em Engenharia Informática e de Computadores	15.0							15.0	
Inteligência Artificial	Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	67.5	33.0	16.5	18.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Paulo José Raimundo Ramos

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

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

FC1E-17DE-CD79

Orcid

0000-0003-1721-3355

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Paulo José Raimundo Ramos

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Paulo José Raimundo Ramos

5.2.1.4. Formação pedagógica - Paulo José Raimundo Ramos

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Paulo José Raimundo Ramos

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Técnicas de Estatística Multivariada	Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores; Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	60.0		60.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Vitor Manuel de Oliveira Fialho

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

2017

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Ciências e Tecnologia-Universidade Nova de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

7E11-8005-6F32

Orcid

0000-0003-3933-975X

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Vitor Manuel de Oliveira Fialho

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centre of Technology and Systems	Excelente	Instituto de Desenvolvimento de Novas Tecnologias	Institucional/Subsidiária/Polo	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Vitor Manuel de Oliveira Fialho

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2003	Bacharelato em Engenharia de Sistemas de Telecomunicações e Electrónica	Electrónica e Telecomunicações	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa	12/20
2005	Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Telecomunicações e Electrónica	Electrónica e Telecomunicações	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa	13/20
2008	Mestre em Engenharia Eletrotécnica e Computadores	Eletrotécnica e Computadores	Instituto Superior Técnico	Aprovado por Unanimidade

5.2.1.4. Formação pedagógica - Vitor Manuel de Oliveira Fialho

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Vitor Manuel de Oliveira Fialho

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Telecomunicações I	Licenciatura em Engenharia Eletrónica e Telecomunicações e de Computadores	45.0		45.0						
Telecomunicações I	Licenciatura em Engenharia Informática, Redes e Telecomunicações	90.0	45.0	22.5	22.5					
Sinais e Sistemas	Licenciatura em Engenharia Informática, Redes e Telecomunicações	67.5	45.0	22.5						
Comunicação Digital	Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores; Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	90.0	45.0	45.0						
Dissertação	Master in Electronics and Telecommunications	15.0							15.0	

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

Área científica deste grau académico (EN)

Electronic and Computers Engineering

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

Área científica do título de especialista (EN)

Telecommunications

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	Outro	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Pedro Manuel de Almeida Carvalho Vieira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2024	Mestrado Executivo em Gestão Empresarial	Gestão Empresarial	ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa	17/20
2024	Agregação	Ciências e Tecnologias de Informação	ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa	Aprovado por unanimidade
2003	Mestrado	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Instituto Superior Técnico	Aprovado
1997	Licenciatura	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	Instituto Superior Técnico	14/20

5.2.1.4. Formação pedagógica - Pedro Manuel de Almeida Carvalho Vieira

Formação pedagógica relevante para a docência
Curso de formação pedagógica PETL (Programme for Excellence in Teaching and Learning), ISEL, fevereiro de 2011 (60h)

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
Rádio Comunicações	LEETC, LEIRT	67.5	30.0	15.0	22.5					
Planeamento e Otimização de Redes Móveis	LEIRT, MEET	67.5	30.0	15.0	22.5					
Comunicação e Inovação em Engenharia	Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	45.0	15.0	30.0						
Gestão da Inovação para Sistemas Ciber-Físicos	Doutoramento em Sistemas Ciber-Físicos para o Desenvolvimento Sustentável	30.0		30.0						
Tópicos Avançados Em Tecnologias de COmunicação para SIstemas Ciber-Físicos	Doutoramento em Sistemas Ciber-Físicos para o Desenvolvimento Sustentável	20.0		20.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Paulo Jorge Passos Sério Lourenço

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)

523

Área científica deste grau académico (EN)

523

Ano em que foi obtido este grau académico

2023

Instituição que conferiu este grau académico

NOVA - School of Science and Technology

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

431F-5C2C-00FB

Orcid

0000-0002-8785-445X

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Paulo Jorge Passos Sério Lourenço

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centre of Technology and Systems	Excelente	Universidade Nova de Lisboa		

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Paulo Jorge Passos Sério Lourenço

5.2.1.4. Formação pedagógica - Paulo Jorge Passos Sério Lourenço

Formação pedagógica relevante para a docência
Feedback Pedagógico como Ferramenta para o Sucesso (Tutor: Sofia Sá - ISPA)
ISEL Planificar para o Sucesso (Tutor: Sofia Sá - ISPA)
Encontros Pedagógicos ISEL (Tutor: Sofia Sá - ISPA)
ISEL Formações Pedagógicas (Tutor: Sofia Sá - ISPA)

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Paulo Jorge Passos Sério Lourenço

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Física Aplicada à Eletrónica	Licenciatura em Engenharia Eletronica, Telecomunicações e Computadores	180.0	90.0	45.0	45.0					
Instrumentação e Medidas	Licenciatura em Engenharia Eletronica, Telecomunicações e Computadores	67.5	22.5	22.5	22.5					
Eletrónica	Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	22.5			22.5					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Marco Décio Batista Sousa

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 Eletrotécnica e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical and Computer Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2023

Instituição que conferiu este grau académico

Instituto Superior Técnico (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 (%)

50

CienciaVitae

CB11-BB4E-3C79

Orcid

0000-0002-2471-170X

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Marco Décio Batista Sousa

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Marco Décio Batista Sousa

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2015	Bacharelato	Engª de Eletrónica e Telecomunicações	Universidade da Madeira (UMa)	12
2017	Mestrado	Engª de Eletrónica e Telecomunicações	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL)	16

5.2.1.4. Formação pedagógica - Marco Décio Batista Sousa

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Marco Décio Batista Sousa

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Tecnologias de Informação	Licenciatura em Engenharia Informática e Multimédia	67.5	0.0	67.5						
Sistemas de Comunicação Ótica	Mestrado em Engenharia de Eletrónica e Telecomunicações	60.0	15.0	15.0	30.0					
Programação II	Licenciatura em Engenharia de Sistemas de Computadores	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.

28

5.3.1.2. Número total de ETI.

27.50

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	98.18%
Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	0.00%
Outro vínculo	1.82%

5.3.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor*

Corpo docente academicamente qualificado	ETI	Percentagem*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI)	2050	74.55%

5.3.4. Corpo docente especializado

Corpo docente especializado	ETI	Percentagem*
Doutorados especializados na(s) área(s) fundamental(is) do CE (% total ETI)	13.5	49.09%
Não doutorados, especializados nas áreas fundamentais do CE (% total ETI)	3.0	10.91%
Não doutorados na(s) área(s) fundamental(is) do CE, com Título de Especialista (DL 206/2009) nesta(s) área(s)(% total ETI)	2.0	7.27%
% de docentes com título de especialista ou doutores especializados, na(s) área(s) fundamental(is) do ciclo de estudos (% total ETI)		56.36%

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	2.0	7.27%

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	25.0	90.91%
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI)	0.0	0.00%

5.4. Desempenho do pessoal docente

5.3.1.1 Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional (PT).

Os docentes são avaliados de diversas formas:
Pelos estudantes: os alunos avaliam o desempenho do docente por meio de questionários ou pesquisas de satisfação. Esses instrumentos podem abordar questões como clareza nas explicações, capacidade de motivação, domínio do conteúdo, disponibilidade para tirar dúvidas e qualidade das avaliações.
Desempenho académico dos estudantes: a avaliação do sucesso dos alunos é um indicador indireto da eficácia do docente. No entanto, este critério é utilizado com cuidado, pois muitos fatores externos podem influenciar o desempenho.
Avaliação de desempenho pela instituição de 3 em 3 anos: o docente é avaliado nas componentes científica, pedagógica e de ligação à comunidade pela instituição. Em função da avaliação, é possível progredir na carreira.
Os docentes são incentivados a participar em cursos que abordem novas metodologias de ensino, ferramentas tecnológicas, inovações pedagógicas e tópicos emergentes na área de conhecimento do curso.

5.3.1.1 Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional (EN).

Teachers are evaluated in various ways:
By students: students evaluate the teacher's performance through questionnaires or satisfaction surveys. These instruments can address issues such as clarity in explanations, motivational capacity, mastery of content, availability to answer questions and quality of assessments.
Student academic performance: assessing student success is an indirect indicator of teacher effectiveness. However, this criterion is used with care, as many external factors can influence performance.
Performance evaluation by the institution every 3 years: the lecturer is evaluated on the scientific, pedagogical and community liaison components by the institution. Depending on the evaluation, career progression is possible.
Teachers are encouraged to take part in courses that address new teaching methodologies, technological tools, pedagogical innovations and emerging topics in the course's area of knowledge.

5.3.2.1. Observações (PT)

[sem resposta]

5.3.2.1. Observações (EN)

[sem resposta]

6. Pessoal técnico, administrativo e de gestão

6.1. Número e regime de dedicação do pessoal técnico, administrativo e de gestão afeto à lecionação do ciclo de estudos. Apresentação da estrutura e organização da equipa que colaborará com os docentes do ciclo de estudos. (PT)

O DEETC conta com pessoal técnico e administrativo, nomeadamente:
- 1 Assistente técnico superior em dedicação exclusiva;
- 2 Assistentes técnicos em dedicação exclusiva;
- 1 Assistente administrativo em dedicação exclusiva.
O assistente técnico superior garante o apoio técnico a todos os laboratórios do DEETC, com a manutenção e reparação de equipamentos nos laboratórios, desenvolvimento de estruturas eletrónicas e mecânicas de apoio aos projetos e manutenção das estruturas de laboratório.
Os 2 assistentes técnicos garantem o apoio aos laboratórios nos períodos diurno e pós-laboral. São responsáveis pelo acesso a todos os materiais e equipamentos afetos aos diversos laboratórios de apoio às aulas laboratoriais, reportam todas as avarias dos equipamentos, organizam o material e o equipamento, controlam o acesso aos laboratórios, equipam e recolhem equipamentos dos laboratórios antes e depois das aulas, nos casos em que o equipamento é guardado fora das salas de laboratório. Organizam, ainda, a reserva dos laboratórios para trabalho fora do tempo de aulas.
O assistente administrativo apoia a estrutura organizacional e de gestão do Departamento. Dá apoio direto ao Presidente do Departamento. Organiza e encaminha todos os processos decorrentes da atividade do Departamento, provenientes dos docentes e não-docentes afetos ao Departamento e apoia as comissões coordenadoras de curso.

6.1. Número e regime de dedicação do pessoal técnico, administrativo e de gestão afeto à lecionação do ciclo de estudos. Apresentação da estrutura e organização da equipa que colaborará com os docentes do ciclo de estudos. (EN)

DEETC has technical and administrative staff, namely:
- 1 full-time senior technical assistant;
- 2 full-time technical assistants;
- 1 full-time administrative assistant.
The senior technical assistant provides technical support to all DEETC laboratories, maintaining and repairing equipment in the laboratories, developing electronic and mechanical structures to support projects and maintaining laboratory structures.
The 2 technical assistants provide support to the laboratories during the day and after work. They are responsible for access to all the materials and equipment assigned to the various laboratories to support laboratory classes, report all equipment breakdowns, organize the material and equipment, control access to the laboratories, equip and collect equipment from the laboratories before and after classes, in cases where the equipment is stored outside the laboratory rooms. They also organize the booking of laboratories for work outside of class time.
The administrative assistant supports the Department's organizational and management structure. They provide direct support to the Department Chair. He or she organizes and forwards all the processes arising from the Department's activities, from the teaching and non-teaching staff assigned to the Department and supports the course coordinating committees.

6.2. Qualificação do pessoal técnico, administrativo e de gestão de apoio à lecionação do ciclo de estudos. (PT)

4 funcionários não docentes:
- 1 Assistente técnico superior em dedicação exclusiva (licenciado) ;
- 2 Assistentes técnicos em dedicação exclusiva (Ensino básico);
- 1 assistente administrativo em dedicação exclusiva (12º ano).

6.2. Qualificação do pessoal técnico, administrativo e de gestão de apoio à lecionação do ciclo de estudos. (EN)

4 non-teaching staff:
- 1 full-time Senior technical assistant (graduate);
- 2 full-time technical assistants (basic education);
- 1 full-time administrative assistant (12th grade).

6.3. Procedimento de avaliação do pessoal técnico, administrativo e de gestão e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional. (PT)

A avaliação do pessoal técnico, administrativo e de gestão (não docente), é realizada de acordo com a legislação Lei nº 66-B/2007, de 28 de dezembro na sua última atualização – Sistema integrado de gestão e avaliação do desempenho na administração pública.

O pessoal técnico e administrativo existente no DEETC é avaliado pelo Presidente do Departamento anualmente. No início do período de avaliação são estabelecidos objetivos e competências entre o Presidente do Departamento e os

funcionários. No fim do período de avaliação, o Presidente do Departamento dá parecer à auto-avaliação realizada pelo funcionário que depois é votada pelo grupo de avaliação de desempenho do pessoal não-docente.
Periodicamente, os funcionários são convidados a participar em cursos de formação ligados às suas áreas de atuação. O Presidente do Departamento apoia estas iniciativas libertando o funcionário para assistir às sessões de formação.

6.3. Procedimento de avaliação do pessoal técnico, administrativo e de gestão e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional. (EN)

The evaluation of technical, administrative, and management staff (non-teaching staff) is carried out by Law 66-B/2007, of December 28 in its latest update - Integrated performance management and evaluation system in public administration.

The Department Chair appraises DEETC's technical and administrative staff on an annual basis. At the start of the appraisal period, objectives and competencies are established between the Department Chair and the staff member. At the end of the appraisal period, the Department Chair gives an opinion on the staff member's self-appraisal, which the non-teaching staff performance appraisal group then votes on.
From time to time, staff are invited to take part in training courses linked to their areas of expertise. The Department Chair supports these initiatives by releasing the staff member to attend the training sessions.

7. Instalações e Equipamentos

7. 1. Instalações físicas afetas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos, se aplicável. (PT)

As instalações do DEETC, gabinetes, salas de aula e laboratórios, garantem as condições de trabalho e de ensino aos estudantes, aos docentes e aos funcionários afetos ao Departamento.
Os gabinetes dos docentes estão organizados num único local e podem ser facilmente acedidos pelos estudantes.
A Instituição possui salas de aulas suficientes para a lecionação teórica, teórico-prática e laboratorial. O ciclo de estudos irá utilizar os seguintes laboratórios:
- Laboratórios de Hardware: foram reestruturados em 2024, em 2025 instalaram-se novas ligações de alimentação e novos projetores;
- Laboratório de Eletrónica: foi reestruturado em 2024, e equipado com novos equipamentos, como geradores de sinais e osciloscópios.
- Laboratório de Sistemas Embebidos: em 2025 foi criado o Laboratório de Sistemas Embebidos que será o principal laboratório do ciclo de estudos. Equipado com pontos de rede, tomadas, pontos USB, monitores, ratos e teclados que permitem o acesso a servidores e a ligação a portáteis. Conta ainda com um bastidor onde se encontram instalados dois servidores e um switch que interliga todas as bancadas numa rede local
- Laboratório de Software: foi reestruturado em 2025 com novas ligações de tomadas. É utilizado nas aulas laboratoriais de programação.

Todos os laboratórios funcionam com acesso aberto
A Instituição ISEL tem uma biblioteca que pode ser utilizada pelos alunos como sala de estudo e onde têm acesso a toda a bibliografia do ciclo de estudos. Existem mais salas de estudo que podem ser utilizadas livremente pelos estudantes.

Todo o campus do ISEL tem cobertura wi-fi.
As salas de aula têm sido reequipadas com mobiliário mais recente, e oito delas equipadas com computadores.
Algumas das salas encontram-se equipadas com sistemas de ensino híbrido e quadros digitais.
Existem várias salas de estudo climatizadas, duas a funcionar 24 horas por dia
A biblioteca possui sistemas de consulta para recursos digitais, funcionando 12 horas por dia.

7. 1. Instalações físicas afetas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos, se aplicável. (EN)

DEETC's facilities, offices, classrooms and laboratories, guarantee working and teaching conditions for the students, teachers and staff assigned to the Department.
The teachers' offices are organized in a single location and can be easily accessed by students.
The institution has enough classrooms for theoretical, theoretical-practical and laboratory teaching. The cycle of studies will use the following laboratories:
- Hardware Laboratory: it was restructured in 2024, new power connections and a new projector were installed in 2025;
- Electronics Laboratory: restructured in 2024 and equipped with new equipment such as signal generators and oscilloscopes.
- Embedded Systems Laboratory: the Embedded Systems Laboratory was created in 2025 and will be the main laboratory for the study cycle. It is equipped with network ports, sockets, USB points, monitors, mice and keyboards that allow access to servers and connection to laptops. It also has a rack where two servers are installed and a switch that interconnects all the benches in a local network.
- Software Laboratory: restructured in 2025 with new plug connections. It is used for programming laboratory classes.
All laboratories are open access
ISEL has a library which students can use as a study room and where they have access to the entire bibliography of

the study cycle. There are more study rooms that students can use freely.

The entire ISEL campus has Wi-Fi coverage.
The classrooms have been refitted with the latest furniture, and eight of them are equipped with computers.
Some of the classrooms are equipped with hybrid teaching systems and digital whiteboards.
There are several air-conditioned study rooms, two of which are open 24 hours a day
The library has consultation systems for digital resources, operating 12 hours a day.

7. 2. Sistemas tecnológicos e recursos digitais de mediação afetos e/ou utilizados especificamente pelos estudantes do ciclo de estudos. (PT)

A Instituição ISEL dispõe da plataforma Moodle que é utilizada para apoiar o ensino a distância e promover a interação entre alunos e professores. O Moodle é utilizado pelos docentes para disponibilizar toda a informação relativa às unidades curriculares, como textos, vídeos, imagens e links. Esses cursos podem ser estruturados de acordo com a necessidade do conteúdo, podendo incluir módulos semanais ou de tópicos, facilitando a organização da aprendizagem.
A plataforma oferece também várias ferramentas para avaliação, como quizzes, questionários, tarefas (com submissão de arquivos), e fóruns de discussão. Os docentes podem fornecer feedback diretamente aos alunos sobre suas atividades e desempenho, o que contribui para o desenvolvimento contínuo e o aprendizado.
O Moodle oferece ainda fóruns de discussão onde os alunos podem interagir uns com os outros, fazendo perguntas, respondendo a dúvidas ou discutindo temas relacionados ao conteúdo do curso. Isso promove a colaboração entre estudantes, criando uma comunidade virtual de aprendizagem.
O Moodle pode ser integrado a outros sistemas de gestão acadêmica e de conteúdo, como ferramentas de videoconferência (ex.: Zoom), o que facilita a realização de aulas ao vivo e a interação em tempo real.
As ferramentas da Microsoft, OneDrive e SharePoint, também são utilizadas pela comunidade para armazenamento e partilha de informação. O OneDrive é utilizado pelos docentes e pelos alunos para armazenarem arquivos na nuvem, garantindo que os materiais estão acessíveis de qualquer lugar, a qualquer hora. Isso é crucial para estudantes que podem precisar de aceder aos documentos e recursos fora da escola ou da universidade. A segurança no acesso externo é garantida com a utilização de uma rede privada virtual (VPN).
O OneDrive também é utilizado para realizar trabalho cooperativo quando usado em conjunto com aplicativos como Word, Excel ou PowerPoint, permitindo que várias pessoas trabalhem simultaneamente em um mesmo documento.
O SharePoint também é utilizado na comunidade ISEL para criar sites de trabalho em grupo, gerir conteúdos e compartilhar informações.
As ferramentas de videoconferência, zoom e Microsoft Teams, também são utilizadas na comunidade ISEL.
O suporte técnico e manutenção das infraestruturas é assegurado pelo ISEL em colaboração com o IPL.

7. 2. Sistemas tecnológicos e recursos digitais de mediação afetos e/ou utilizados especificamente pelos estudantes do ciclo de estudos. (EN)

ISEL has a Moodle platform which is used to support distance learning and promote interaction between students and teachers. Moodle is used by teachers to make available all the information relating to course units, such as texts, videos, images and links. These courses can be structured according to the needs of the content, and can include weekly or topical modules, making it easier to organize learning.
The platform also offers various assessment tools, such as quizzes, questionnaires, tasks (with file submission), and discussion forums. Teachers can provide feedback directly to students on their activities and performance, which contributes to continuous development and learning.
Moodle also offers discussion forums where students can interact with each other, asking questions, answering queries or discussing topics related to the course content. This promotes collaboration between students, creating a virtual learning community.
Moodle can be integrated with other academic and content management systems, such as videoconferencing tools (e.g. Zoom), which facilitates live classes and real-time interaction.
Microsoft tools, OneDrive and SharePoint, are also used by the community to store and share information. OneDrive is used by teachers and students to store files in the cloud, ensuring materials are accessible from anywhere, at any time. This is crucial for students who may need access to documents and resources outside of school or university. Security in external access is guaranteed with the use of a virtual private network (VPN).
OneDrive is also used for collaborative work when used in conjunction with applications such as Word, Excel or PowerPoint, allowing multiple people to work simultaneously on the same document.
SharePoint is also used in the ISEL community to create group work sites, manage content, and share information.
Videoconferencing tools, Zoom and Microsoft Teams, are also used in the ISEL community.
Technical support and maintenance of the infrastructure is provided by ISEL in collaboration with IPL.

7. 3. Principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos. (PT)

As salas de aulas teóricas e laboratoriais dispõem de quadros e de projetores. Os vários laboratórios afetos ao ciclo de estudos dispõem de equipamentos suficientes para garantir as aulas de laboratório das várias UC. Os principais equipamentos presentes nos vários laboratórios são:
Laboratório de Software
• Computadores desktop;
• Software de suporte às atividades desenvolvidas.
Laboratório de Hardware
• Software de suporte às atividades desenvolvidas;
• Caixas de ensaio de sistemas digitais;

• Kits didáticos
Laboratório de Eletrónica
• Osciloscópios digitais de 2 ou 4 canais;
• Multímetros de bancada;
• Network analizer Agilent;
• Máquina CNC para prototipagem;
• Estações de soldadura.
Laboratório de Redes
• Multilayer switch Cisco;
• Network hub, router, switch;
• Switch de ATM/LANE com várias portas de 622 Mbps e 155 Mbps;
• Access Points Cisco.
Laboratório de Sistemas Embebidos
• Servidores com placas de GPU de elevado desempenho;
• Kits de desenvolvimento e Sensores variados.
• Monitores, ratos e teclados
• Bastidor com switch de 24 portas e servidores
• Kits de lógica reconfigurável
Laboratório de Investigação e Desenvolvimento
• Câmaras de vídeo IP;
• Vídeo recorders;
• Autómatos;
• Kits de Desenvolvimento FPGA Altera e Xilinx;
• PCs Industriais;
• Computadores desktop standard;
• Fontes de Alimentação;
• Osciloscópio digital;
• Estação de soldadura.

7. 3. Principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos. (EN)

The theoretical and laboratory classrooms have blackboards and projectors. The various laboratories assigned to the study cycle have sufficient equipment to guarantee the laboratory classes of the various UC. The main equipment present in the various laboratories are:
Software Laboratory
• Desktop computers;
• Software to support the activities developed.
Hardware Laboratory
• Software to support the activities developed;
• Digital systems test boxes;
• Teaching kits
Electronics Laboratory
• 2 or 4 channel digital oscilloscopes;
• 6 ½ digit benchtop multimeters;
• Agilent network analyzer;
• CNC machine for prototyping;
• Soldering stations.
Network Laboratory
• Cisco multilayer switch;
• Network hub, router, switch;
• ATM/LANE switch with several 622 Mbps and 155 Mbps ports;
• Cisco access points. Embedded Systems Laboratory
• Servers with high-performance GPU cards;
• Development kits and various sensors.
• Monitors, mice and keyboards
• Rack with 24-port switch and servers
• Reconfigurable logic kits
Research and Development Laboratory
• IP video cameras;
• Video recorders;
• PLCs;
• Altera and Xilinx FPGA development kits;
• Industrial PCs;
• Standard desktop computers;
• Power supplies;
• Digital oscilloscope;
• Soldering station.

8. Atividades de investigação e desenvolvimento e/ou de formação avançada e desenvolvimento profissional de alto nível

8.1. Unidade(s) de investigação, no ramo de conhecimento ou especialidade do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica.

Unidade de investigação	Classificação (FCT)	IES	Tipos de Unidade de Investigação	N.º total de docentes	N.º de docentes do ciclo de estudos integrados
Center for Mathematics and Applications	Excelente	NOVA.ID.FCT - Associação para a Inovação e Desenvolvimento da FCT		1	1
Centre of Statistics and its Applications	Muito Bom	FCiências.ID - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências	Institucional/Subsidiária/Polo	1	1
Centre of Technology and Systems	Excelente	Instituto de Desenvolvimento de Novas Tecnologias		1	1
Centre of Technology and Systems	Excelente	Instituto de Desenvolvimento de Novas Tecnologias	Institucional/Subsidiária/Polo	2	1
Centre of Technology and Systems	Excelente	Universidade Nova de Lisboa		1	0
Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa	Excelente	Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa		1	0
Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa	Excelente	Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa	Outro	4	2
Instituto de Telecomunicações	Excelente	Instituto de Telecomunicações	Outro	2	0
NOVA Laboratory for Computer Science and Informatics	Excelente	NOVA.ID.FCT - Associação para a Inovação e Desenvolvimento da FCT	Institucional/Subsidiária/Polo	1	0
Research Centre in Mathematics and Applications	Bom	Universidade de Évora	Institucional/Subsidiária/Polo	1	1

8.2. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais (PT)

PT2030/ Projeto n.º 15811 - INESC ID - INSTITUTO DE ENGENHARIA DE SISTEMAS E COMPUTADORES, INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO EM LISBOA SMARTchip - OSiRIS: Low?Power Configurable Neural Processing Unit for Embedded Intelligence 2023.15325.PEX - Síntese de imagens de radar de abertura sintética a bordo Protocolo de colaboração entre o ISEL, Stars Edge, Spaceengineer e Spacelab. O protocolo/prjeto estabelece uma parceria entre os seus membros para o desenvolvimento, construção e lançamento de um CubeSat. O equipamento é parcialmente financiado pelas entidades participantes. Protocolo entre o ISEL e a Sensefinity. O protocolo estabelece uma parceria para o desenvolvimento de soluções IoT de monitorização e na arquitetura de serviços em Cloud. Contrato de prestação de serviços entre o ISEl e a Blueotter. O contrato estabelece a prestação de serviços de engenharia para a realização de estudos e projeto de sistemas de RFID (24k). Parceria entre o ISEL e o Centro Hospitalar de Setúbal (CHS). A parceria visa resolver problemas concretos do CHS no âmbito de sistemas ciberfísicos e sistemas computacionais. Parceria entre o ISEL e a Yacooba LABS. Entre outros, pretende desenvolver projetos em colaboração nas área da inteligência artificial e aprendizagem automática. Contrato entre o ISEl e a Sincro. Serviços de engenharia prestados pelo ISEL, nomeadamente: desenvolvimento de sistemas informáticos, arquitetura de sistemas informáticos, Sistemas informáticos e ciberfísicos (160k). O IPL pertence ao consórcio U!REKA desde 2020, sendo oficialmente uma EUROPEAN UNIVERSITY ALLIANCE, desde Janeiro de 2024. O consórcio é constituído por 30 parceiros europeus, desde instituições de ensino superiores a parceiros ligadas aos municípios ou a regiões

europeias. Dos parceiros, podemos destacar: IES - Amsterdam UAS, Frankfurt UAS, Metropolia UAS, HOGENT UAS and Arts, VSB – Technical University of Ostrava, Edinburgh Napier University, University of Bari Aldo Moldo, Odessa National Economic University, New Bulgarian University, UAS BFI Vienna. Cidade e municípios - Oeiras, Helsinki, Espoo, Vantaa, Frankfurt, Lisbon, Ghent, Ostrava, Cascais, Amsterdam. Redes Europeias - ERRIN, EURASHE. O ISEL pertence à rede Euclides - Ligações de Colaboração entre universidades europeias. Esta rede promove um intercâmbio ativo de estudantes e pessoal, centrando-se atualmente em 11 programas intensivos Erasmus e em numerosos outros projetos relacionados com a educação e a investigação. Para mais detalhes, consultar: https://www.isel.pt/ensino/programas-demobilidade/ erasmus-staff/instituicoes-parceiras O IPL tem mais de 400 instituições parceiras, para realizar uma experiência de mobilidade Internacional. https://www.ipl.pt/estudar/viver-o-ipl/vida-academica/mobilidade-internacional

8.2. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais (EN)

PT2030/ Project n.º 15811 - INESC ID - INSTITUTO DE ENGENHARIA DE SISTEMAS E COMPUTADORES, INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO EM LISBOA SMARTchip - Low?Power Configurable Neural Processing Unit for Embedded Intelligence 2023.15325.PEX - OSiRIS: On-Board Synthetic Aperture Radar Image Synthesis Collaboration protocol between ISEL, Stars Edge, Spaceengineer and Spacelab. The protocol/project establishes a partnership between its members for the development, construction and launch of a CubeSat. The equipment is partially financed by the participating entities. Protocol between ISEL and Sensefinity. The protocol establishes a partnership for the development of IoT monitoring solutions and in the architecture of Cloud services. Service provision contract between ISEL and Blueotter. The contract establishes the provision of engineering services for the execution of studies and design of RFID systems (24k). Partnership between ISEL and the Setúbal Hospital Center (CHS). The partnership aims to solve specific problems of CHS in the scope of cyber-physical systems and computer systems. Partnership between ISEL and Yacooba LABS. Among others, it aims to develop collaborative projects in the areas of artificial intelligence and machine learning. Contract between ISEL and Sincro. Engineering services provided by ISEL, namely: development of computer systems, computer systems architecture, computer and cyber-physical systems (160k). IPL has been part of the U!REKA consortium since 2020, and has officially become a EUROPEAN UNIVERSITY ALLIANCE since January 2024. The consortium is made up of 30 European partners, ranging from higher education institutions to partners linked to municipalities or European regions. The partners include: IES - Amsterdam UAS, Frankfurt UAS, Metropolia UAS, HOGENT UAS and Arts, VSB – Technical University of Ostrava, Edinburgh Napier University, University of Bari Aldo Moldo, Odessa National Economic University, New Bulgarian University, UAS BFI Vienna. City and municipalities - Oeiras, Helsinki, Espoo, Vantaa, Frankfurt, Lisbon, Ghent, Ostrava, Cascais, Amsterdam. European networks - ERRIN, EURASHE. ISEL is part of the Euclides Network - Collaborative Links between European Universities. This network promotes an active exchange of students and staff, currently focusing on 11 intensive Erasmus programmes and numerous other projects related to education and research. For further details, see: https://www.isel.pt/ensino/programas-de-mobilidade/erasmusstaff/ instituicoes-parceiras IPL has over 400 partner institutions to carry out an international mobility experience. Please see https://www.ipl.pt/estudar/viver-o-ipl/vida-academica/mobilidade-internacional

9. Política de proteção de dados

9.1. Política de proteção de dados (Regulamento (UE) n.º 679/2016, de 27 de abril transposto para a Lei n.º 58/2019, de 8 de agosto)

polítiica proteção dados.pdf | PDF | 1.1 Mb

10. Comparação com ciclos de estudos de referência no espaço europeu

10.1. Exemplos de ciclos de estudos existentes em instituições de referência (PT)

Royal Holloway University of London – Engenharia de Sistemas de Computadores
https://www.royalholloway.ac.uk/studying-here/undergraduate/electronic-engineering/computer-systems-engineering/

Queen May – University of London - Engenharia de Sistemas de Computadores
https://digital.ucas.com/coursedisplay/courses/dcc66d88-2dfb-0957-6fcc-9e0063555278?academicYearId=2025

Warwick - Engenharia de Sistemas de Computadores
https://warwick.ac.uk/study/undergraduate/courses/beng-computer-systems-engineering/

MiddleSex University London - Engenharia de Sistemas de Computadores
https://www.mdx.ac.uk/courses/undergraduate/computer-systems-engineering-beng-/

Imperial College London – Computação
https://www.imperial.ac.uk/study/courses/undergraduate/computing-beng/

Universidade Europeia – Engenharia de Computadores
https://universidadeuropea.com/en/degree-computer-engineering-madrid/

10.1. Exemplos de ciclos de estudos existentes em instituições de referência (EN)

Royal Holloway University of London - Computer Systems Engineering
https://www.royalholloway.ac.uk/studying-here/undergraduate/electronic-engineering/computer-systems-engineering/

Queen May – University of London - Computer Systems Engineering
https://digital.ucas.com/coursedisplay/courses/dcc66d88-2dfb-0957-6fcc-9e0063555278?academicYearId=2025

Warwick - Computer Systems Engineering
https://warwick.ac.uk/study/undergraduate/courses/beng-computer-systems-engineering/

MiddleSex University London - Computer Systems Engineering
https://www.mdx.ac.uk/courses/undergraduate/computer-systems-engineering-beng-/

Imperial College London – Computing
https://www.imperial.ac.uk/study/courses/undergraduate/computing-beng/

European University – Computer Engineering
https://universidadeuropea.com/en/degree-computer-engineering-madrid/

10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos (PT)

Foram analisadas instituições de ensino superior europeias com uma oferta de ciclos de estudos de licenciatura na área de sistemas de computadores. Considerando as instituições identificadas acima, identificaram-se objetivos de aprendizagem similares aos do ciclo de estudos proposto.
Identificaram-se instituições que oferecem a área de engenharia de sistemas de computadores, bem com outras áreas afins, como engenharia de eletrónica e de computadores. De forma transversal verificam-se objetivos de aprendizagem similares:
• Aprendizagem dos conceitos fundamentais da engenharia de sistemas modernos de sistemas de computadores.
• Desenvolver capacidade práticas com aplicação dos métodos e técnicas estudados nas aulas teóricas e teórico-práticas em laboratório.
• Trabalhar em equipa e desenvolver projetos em grupo com a discussão de soluções arquiteturais.
• Gerir projetos de forma integrada e competitiva.
Estes objetivos de aprendizagem coincidem com os do ciclo de estudos proposto.

10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos (EN)

European higher education institutions offering undergraduate degree courses in the area of computer systems were analysed. Considering the institutions identified above, similar learning objectives were identified to those of the proposed study cycle.
Institutions offering the area of computer systems engineering were identified, as well as other related areas, such as electronics and computer engineering. Across the board, similar learning objectives were found:
• Learning the fundamental concepts of modern computer systems engineering.
• Developing practical skills by applying the methods and techniques studied in theoretical and theoretical-practical classes in the laboratory.
• Working in a team and developing group projects with the discussion of architectural solutions.
• Managing projects in an integrated and competitive manner.
These learning objectives coincide with those of the proposed study cycle.

11. Estágios-Formação

11.1. e 11.2 Estágios e/ou Formação em Serviço

Mapa VI - null

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

[sem resposta]

11.1.2. Protocolo:

[sem resposta]

11.2. Plano de distribuição dos estudantes

11.2. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis:

[sem resposta]

11.3. Recursos institucionais

11.3. Recursos da instituição para o acompanhamento dos estudantes (PT):

[sem resposta]

11.3. Recursos da instituição para o acompanhamento dos estudantes (EN):

[sem resposta]

11.4. Orientadores cooperantes

11.4.1. Mecanismos de avaliação e seleção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço:

[sem resposta]

11.4.2. Mapa VII. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por Lei)

Nome	Instituição	Categoria	Habilitação Profissional	Nº de anos de serviço

12. Análise SWOT do ciclo de estudos

12.1. Pontos fortes. (PT)

Curso inovador ao integrar o desenvolvimento de sistemas de computadores com informática;
Equilíbrio da lecionação entre as componentes teórica e prática refletido em aulas laboratoriais e projetos;
Ênfase em laboratórios semestrais de integração de conhecimentos e competências
Competências profissionais obtidas alinhadas com o mercado dos computadores nas áreas do curso;
Procura de profissionais procurados em indústrias de automação, indústria 4.0, espaço, entre outras.
Boa relação entre os corpos docente e discente, alicerçado num ambiente de proximidade;
Corpo docente com elevada qualificação académica, estável e empenhado, contribuindo para a atualização curricular frequente das UC como é requerido a um curso da área STEM;
Docentes com vasta experiência de lecionação, coordenação, experiência profissional e investigação na área;
Existência de recursos materiais disponíveis, muitos deles adquiridos recentemente como forma de modernização dos laboratórios;

12.1. Pontos fortes. (EN)

Innovative course integrating the development of computer systems with IT;
Balance of teaching between theoretical and practical components reflected in laboratory classes and projects;
Emphasis on semester-long laboratories for integrating knowledge and skills
Professional skills obtained aligned with the computer market in the areas of the course;
Search for professionals sought after in automation industries, industry 4.0, space, among others.
Good relationship between faculty and students, based on a close environment;
Teaching staff with high academic qualifications, stable and committed, contributing to the frequent curricular updating of the UCs as required for a STEM course;
Teachers with extensive teaching, coordination, professional experience and research in the area;
Availability of material resources available, many of which were recently acquired as a way of modernizing the laboratories;

12.2. Pontos fracos. (PT)

A maioria dos docentes realiza I&D em centros acreditados pela FCT afetos a outras IES (situação iniciada durante os seus doutoramentos) resultando na maior dificuldade na criação pelo ISEL de novos centros/grupos de I&D e consequente acreditação pela FCT;
Dificuldade em realizar a contratação de docentes de carreira. As restrições financeiras não têm possibilitado o investimento no aumento, no rejuvenescimento e na diversificação do corpo docente do departamento;
Falta de recursos humanos transversais a todos os órgãos/gabinetes de apoio;
A multidisciplinaridade do ciclo de estudos pode ser desafiadora para os estudantes.
Dependência de uma infraestrutura tecnológica e equipamentos que exige um investimento elevado.

12.2. Pontos fracos. (EN)

Most teachers carry out R&D in centers accredited by the FCT allocated to other HEIs (a situation that began during their doctorates), resulting in greater difficulty in the creation by ISEL of new R&D centers/groups and consequent accreditation by the FCT;
Difficulty in hiring career teachers. Financial constraints have not made it possible to invest in increasing, rejuvenating and diversifying the department's teaching staff;
Lack of human resources across all support bodies/offices;
The multidisciplinarity of the study cycle can be challenging for students.
Dependence on technological infrastructure and equipment that requires high investment.

12.3. Oportunidades. (PT)

Elevado potencial de empregabilidade com salários acima do valor médio de outras áreas de engenharia que pode levar a uma maior procura do curso;
Áreas dos sistemas de computação embebidos, distribuídos e de elevado desempenho a evoluir rapidamente. Exemplos disso são os sistemas de computação móveis para inteligência artificial, a computação na Indústria 4.0, os sistemas de digitalização das cidades inteligentes, os sistemas inteligentes na área da saúde, computação na nuvem (cloud computing) e a Internet das coisas (IoT). Para suportar esta migração são necessários engenheiros de sistemas de computadores com elevados conhecimentos não apenas em computadores, mas também em informática e redes de computadores;
Expansão a tecnologias emergentes como inteligência artificial, internet das coisas, sistemas embebidos de elevado desempenho.

12.3. Oportunidades. (EN)

High employment potential with salaries above the average of other engineering areas, which may lead to greater demand for the course;
Areas of embedded, distributed and high-performance computing systems are evolving rapidly. Examples of this are mobile computing systems for artificial intelligence, computing in Industry 4.0, digitalization systems for smart cities, intelligent systems in the health sector, cloud computing and the Internet of Things (IoT). To support this migration, computer systems engineers with extensive knowledge not only in computers, but also in information technology and computer networks are needed;
Expanding into emerging technologies such as artificial intelligence, the Internet of Things and high-performance embedded systems.

12.4. Constrangimentos. (PT)

Restrições orçamentais que constituem um fator limitativo à contratação, dificultando o reforço da massa crítica do corpo docente, impedindo o seu necessário rejuvenescimento;
Zona geográfica de Lisboa com uma elevada concorrência de outras IES de elevado prestígio, especialmente num contexto de demografia adversa (diminuição de jovens em Portugal);
Pressão do mercado de trabalho que possibilita aos estudantes começarem a trabalhar antes de terminarem o curso e de progredirem para o 2º ciclo (mestrado);
Dificuldades económicas que se refletem na população estudantil e nos eventuais futuros candidatos, agravados pelo custo de vida na cidade de Lisboa;
Atraso significativo em relação ao sistema universitário devido às restrições legislativas à atribuição de doutoramentos pelo ensino superior politécnico, impactando a componente pedagógica e científica.

12.4. Constrangimentos. (EN)

Budgetary restrictions that constitute a limiting factor for hiring, making it difficult to strengthen the critical mass of the teaching staff, preventing its necessary rejuvenation;
Geographical area of Lisbon with high competition from other highly prestigious HEIs, especially in a context of adverse demographics (decrease in the number of young people in Portugal);
Pressure from the job market that allows students to start working before finishing their course and progressing to the 2nd cycle (master's degree);
Economic difficulties that affect the student population and potential future candidates, aggravated by the cost of living in the city of Lisbon;
Significant delay in relation to the university system due to legislative restrictions on the granting of doctorates by polytechnic higher education, impacting the pedagogical and scientific component.

12.5. Conclusões. (PT)

A Engenharia de Sistemas de Computadores é um curso com muitos pontos fortes, como alta empregabilidade, amplo leque de especializações e forte vínculo com as necessidades do mercado. Contudo, é um campo desafiador, que exige dos alunos grande dedicação e atualização constante.
As oportunidades no setor são amplas, com um mercado de trabalho crescente e novas tecnologias com elevada procura. No entanto, as ameaças também são evidentes, como a alta competição por vagas e o risco de algumas competências se tornarem rapidamente obsoletas se o curso não acompanhar as rápidas mudanças tecnológicas.
O sucesso de um curso de engenharia de sistemas de computadores assenta na capacidade do ISEL em se adaptar às necessidades emergentes da indústria, equilibrando teoria e prática, e oferecendo aos alunos experiência prática, habilidades técnicas e soft skills necessárias para se destacarem no mercado de trabalho.

12.5. Conclusões. (EN)

Computer Systems Engineering is a course with many strengths, such as high employability, a wide range of specializations and a strong connection with market needs. However, it is a challenging field that requires great dedication and constant updating from students.
The opportunities in the sector are broad, with a growing job market and new technologies in high demand. However, threats are also evident, such as high competition for vacancies and the risk of some skills quickly becoming obsolete if the course does not keep up with rapid technological changes.
The success of a computer systems engineering course is based on ISEL's ability to adapt to the emerging needs of the industry, balancing theory and practice, and offering students the practical experience, technical skills and soft skills necessary to stand out in the job market.