

1. Caracterização

1.1. Instituição de Ensino Superior:

Universidade De Coimbra

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

[sem resposta]

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

[sem resposta]

1.1.c. Outras Instituições (em cooperação) (artigo 41.º e seguintes do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redação dada pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto e aditada pelo Decreto-Lei n.º 27/2021, de 16 de abril. Vide artigo 6.º do Decreto-Lei n.º 133/2019, de 3 de setembro, quando aplicável):

[sem resposta]

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

Faculdade De Ciências E Tecnologia (UC)

1.2.a. Identificação da(s) unidade(s) orgânica(s) da(s) entidade(s) parceira(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação). (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redação conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 27/2021 de 16 de abril):

[sem resposta]

1.3. Designação do ciclo de estudos (PT):

Mestrado em Inteligência Artificial

1.3. Designação do ciclo de estudos (EN):

Master in Artificial Intelligence

1.4. Grau (PT):

Mestre

1.4. Grau (EN):

Master

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

Informática - Inteligência Artificial

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

Informatics - Artificial Intelligence

1.6.1. Classificação CNAEF – primeira área fundamental

[0480] Informática - Ciências, Matemática e Informática

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

[0520] Engenharia e Técnicas Afins - Engenharia, Indústrias Transformadoras e Construção

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

120.0

1.8. Duração do ciclo de estudos.

2 anos

1.8.1. Outra

[sem resposta]

1.9. Número máximo de admissões proposto

50.0

1.10. Condições específicas de ingresso. (PT)

1. Os titulares do grau de Licenciado ou equivalente legal em: Engenharia e Ciência de Dados, Engenharia Informática, Engenharia de Sistemas e Informática, Comunicações e Telemática, Engenharia de Comunicações, Engenharia Electrotécnica, Engenharia Electrotécnica e de Computadores, Engenharia Electrotécnica e de Telecomunicações;
2. Os titulares do grau de licenciado ou equivalente legal em outras áreas da Engenharia e das Ciências Exactas e Naturais;
3. Os titulares de um grau académico superior estrangeiro que seja reconhecido como satisfazendo os objectivos do grau de licenciado numa das áreas referidas nas alíneas anteriores pela Comissão Científica do Departamento de Engenharia Informática;
4. Em casos devidamente justificados, os detentores de um currículo escolar, científico ou profissional, que seja reconhecido como atestando capacidade para realização deste ciclo de estudos pela Comissão Científica do Departamento de Engenharia Informática

1.10. Condições específicas de ingresso. (EN)

1. Holders of a Bachelor's degree or legal equivalent in: Data Science and Engineering, Computer Engineering, Informatics and Systems Engineering, Communications and Telematics, Communication Engineering, Electrical Engineering, Electrical and Computer Engineering, Electrical and Telecommunication Engineering;
2. Holders of the Bachelor's degree or legal equivalent in other areas of Engineering and Exact and Natural Sciences;
3. Holders of a foreign academic degree that is recognized by the Research Department of Computer Science to meet the objectives of a degree in the areas mentioned in the previous paragraphs;
4. In justified cases, holders of an academic, scientific or professional curriculum that is recognized to attest the capacity to complete this cycle of studies by the Scientific Committee of the Department of Computer Science.

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)

O curso será ministrado na Universidade de Coimbra decorrendo as aulas nas suas instalações, incluindo Pólo I e Pólo II, da Faculdade de Ciências e Tecnologia e Campus da Figueira da Foz da Universidade de Coimbra, tirando partido das estruturas, instalações e equipamentos laboratoriais e didáticos existentes nos diversos departamentos.

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

The course will be taught at the University of Coimbra, with classes taking place in its facilities, including the Figueira da Foz Campus, in "Pólo I" and "Pólo II" of the Faculty of Sciences and Technology, taking advantage of the structures, facilities, and laboratory and teaching equipment existing in the various departments.

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

[Regulamento_805_A_2020_24_09_RAUC_creditacoes_compressed.pdf](#)

1.14. Tipo de atribuição do grau ou diploma

[sem resposta]

1.15. Observações. (PT)

Tal como solicitado, chama-se a atenção para o facto do Mestrado em Inteligência Artificial ser um curso de uma área estratégica/prioritária (Competências Digitais).

O Mestrado em Inteligência Artificial (MIA), tem a duração de 2 anos, está organizado em 4 semestres letivos que correspondem a 3240hr de trabalho para o estudante e 120 ECTS. O MIA é um curso de segundo ciclo, precedendo-lhe o primeiro ciclo, Licenciatura em Engenharia Informática (LEI) e Licenciatura em Engenharia e Ciência de Dados (LECD), e sucedendo-lhe o terceiro ciclo, Doutoramento em Engenharia Informática (PDEI).

A unidade curricular de estágio/dissertação pretende ser o veículo de consolidação, aplicação e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso. Esta unidade curricular corresponde a 42 ECTS, divididos em dois semestres de 12 ECTS + 30 ECTS. O trabalho pode ser desenvolvido na FCTUC ou em alguma entidade externa, sob orientação de um professor da FCTUC. O relatório final pode ser redigido em Português ou Inglês.

Na secção 11.1 indicamos uma série de entidades nas quais os nossos alunos costuma estagiar. Aproveitamos por destacar os histórico de colaboração a este nível com entidades tais como: IBM, Altice, Altice Labs, Logitech, Airbus, Philipps, Roche, FeedZai, Critical Software, Novabase, Talkdesk, WIT Software, Instituto Pedro Nunes, Deloitte, Apereo Foundation, Bluepharma Indústria Farmacêutica, CHUC - SNS, Fundação Champalimaud.

1.15. Observações. (EN)

As requested, we highlight that the Master's in Artificial Intelligence is a course on a strategic/priority area (Digital Skills).

The Master in Artificial Intelligence (MIA) has a duration of 2 years, and is organized in 4 semesters, corresponding to a total of 3240 hr and 120 ECTS. MIA integrates the second cycle of studies, preceded by the first cycle, Bachelor in Informatics Engineering and Bachelor (LEI) in Data Science and Engineering (LECD), and followed by the third cycle, Doctoral Program in Informatics Engineering (PDEI).

The internship/dissertation is intended to be the vehicle of consolidation, integration and application of knowledge acquired throughout the program. This course corresponds to 42 ECTS, divided into two semesters of 12 ECTS + 30 ECTS. The work may be conducted at FCTUC or in an external organization under the supervision of a Professor from FCTUC. The final report may be written in Portuguese or English. Students can join the course in foreign universities under the Erasmus program or specific protocols.

In section 11.1, we list several of entities where our students typically conduct internships. We take this opportunity to highlight our history of collaboration at this level with entities such as: IBM, Altice, Altice Labs, Logitech, Airbus, Philips, Roche, FeedZai, Critical Software, Novabase, Talkdesk, WIT Software, Instituto Pedro Nunes, Deloitte, Apereo Foundation, Bluepharma Pharmaceutical Industry, CHUC - SNS, Champalimaud Foundation.

2. Formalização do Pedido

Mapa I - Comissão Científica do Departamento de Engenharia Informática da Universidade de Coimbra**Órgão ouvido:**

Comissão Científica do Departamento de Engenharia Informática da Universidade de Coimbra

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

[Extrato Ata CC 20.09.2023 - DEI.pdf](#) | PDF | 36.1 Kb

Mapa I - Concelho Científico da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra**Órgão ouvido:**

Concelho Científico da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

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

[Extrato_ata2023Cc_signed.pdf](#) | PDF | 365.6 Kb

Mapa I - Conselho Pedagógico da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra**Órgão ouvido:**

Conselho Pedagógico da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

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

[Extrato_ata2023CP_signed.pdf](#) | PDF | 371.2 Kb

Mapa I - Reitor da Universidade de Coimbra**Órgão ouvido:**

Reitor da Universidade de Coimbra

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

[Im0522pt_en_Modelo_de_despacho_reitoria_232_2023_Mes_Intel_Artif_signed.pdf](#) | PDF | 294.2 Kb

3. Âmbito e Objetivos

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

O MIA oferece formação avançada para estudantes de primeiro ciclo nas áreas de Ciência e Engenharia, dotando-os de competências essenciais em projetar, analisar, implementar e aperfeiçoar soluções de IA para contextos científicos e industriais. A proposta resulta da análise do mercado, com contribuições de parceiros industriais e académicos, do estudo de programas nacionais e internacionais de IA, aprendizagem computacional (ML) e Ciência de Dados, da vasta experiência em pesquisa fundamental em IA em diversos contextos multidisciplinares, como serviços de saúde, cidades inteligentes, transporte, gestão industrial, criatividade computacional e multimédia.

O MIA assegura que os estudantes adquiram conhecimentos duradouros, compreendam os conceitos, princípios avançados, teorias, métodos e práticas de IA, bem como uma ampla gama de competências instrumentais, sistémicas e interpessoais, preparando-os para acompanhar os avanços no campo da IA e para uma carreira longa e bem-sucedida.

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

The MIA provides advanced training to first-cycle students in Science and Engineering, equipping them with essential competencies in designing, analyzing, implementing, and refining AI solutions for scientific research and industry needs. The proposal stems from a thorough market analysis, input from industrial and academic partners, insights from national and international AI, Machine Learning (ML) and Data-Science programs, and our extensive experience in fundamental AI research across various multidisciplinary contexts, such as health services, smart cities, transportation, industrial management, computational creativity, and multimedia. The MIA ensures students possess enduring knowledge and understanding of the concepts, advanced principles, theories, methods and practices of AI, and also an integrated set of instrumental, systemic and interpersonal skills, preparing them to keep pace with the advancements in the field of AI and for a long and successful career.

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

- Demonstrar amplo conhecimento e profunda compreensão de teorias, métodos e técnicas avançadas de IA para enfrentar problemas complexos em diversos domínios.
- Reconhecer o potencial de inovação e criação de valor impulsionados pela IA.
- Compreender os desafios da IA em vários domínios.
- Estar familiarizado com os aspectos humanos e éticos da IA.

Aplicação do Conhecimento, Compreensão, Julgamento e Comunicação:

- Desenvolver soluções de IA utilizando diversas técnicas.
- Considerar os fatores humanos na IA.
- Comunicar efetivamente com especialistas e não especialistas.
- Aplicar uma perspectiva multidisciplinar à IA.

Aprendizagem:

- Adquirir conhecimento fundamental para estudos avançados.
- Abraçar novos desenvolvimentos e ideias em IA.
- Pensar criticamente sobre os aspectos técnicos e éticos da IA.

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

Knowledge and Understanding:

- Demonstrate extensive knowledge and deep understanding of advanced AI theories, methods, and techniques to tackle complex problems across various domains.
- Recognize the potential for AI-driven innovation and value creation.
- Understand AI challenges in various domains.
- Be familiar with the human and ethical aspects of AI.

Application of Knowledge, Understanding, Judgment, and Communication:

- Develop AI solutions using diverse techniques.
- Take into account human factors in AI.
- Communicate effectively with specialists and non-specialists.
- Apply a multidisciplinary perspective to AI.

Learning:

- Acquire foundational knowledge for advanced studies.
- Embrace new AI developments and ideas.
- Think critically about AI's technical and ethical aspects.

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 MIA funciona em tempo integral, diurno, presencial e com continuidade online. Esta escolha justifica-se pela natureza de várias UCs, com uma forte componente prática que requer acompanhamento extra-aulas e pelo facto das cadeiras serem lecionadas em blocos consecutivos de aproximadamente 4 semanas. Tal significa que um aluno se foca exclusivamente numa cadeira de cada vez, o que permite uma aprendizagem mais intensa, mas também exige um acompanhamento mais próximo. Desta forma, considera-se que a interação presencial é fundamental para estabelecer proximidade, mas que o acompanhamento extra-aulas, maioritariamente remoto, é um complemento valioso e necessário. Adicionalmente, a maioria das UCs promovem a aprendizagem baseada em projetos, o que casa bem com blended learning, visto que nesta área é natural termos equipas de desenvolvimento e recursos computacionais espalhados por diferentes pontos do globo.

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 MIA operates with full-time, daytime, in-person classes supplemented by online components. This choice is justified by the nature of several courses, which have a strong practical component requiring extra-classroom support and the fact that subjects are taught in consecutive blocks of approximately 4 weeks. This means that a student focuses exclusively on one subject at a time, allowing for more intensive learning but also requiring closer monitoring. Therefore, it is considered that in-person interaction is essential for building proximity, while remote extra-classroom support is a valuable and necessary complement. Additionally, most courses promote project-based learning, which aligns well with blended learning since the field naturally involves development teams and computational resources scattered across the globe.

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)

Considerando a sua missão, estipulada estatutariamente, a UC identifica como linhas de orientação estratégica a investigação & inovação (I&I), o ensino, os desafios sociais e a internacionalização.

Na I&I a UC tem como visão patente no Plano Estratégico e de Ação (PEA UC, 2019): "Investir criteriosa e inequivocamente nas condições necessárias para o aumento da qualidade e quantidade da produção de conhecimento de nível internacional e com elevado impacto para a sociedade."

Relativamente ao ensino, a UC tem como missão assegurar a disponibilização de uma oferta educativa que proporcione uma formação académica de excelência, promotora do desenvolvimento de competências científicas e técnicas, bem como da capacidade de conceção, inovação e análise crítica por parte dos estudantes e diplomados, sustentada pela constante criação do saber. O ensino é adaptado às exigências do mercado de trabalho, é internacionalizado e tem a I&I como elemento central.

A UC pretende "Criar condições para agir, reagir e interagir com a sociedade nas suas mais variadas vertentes através da partilha de conhecimento e da ciência aberta, contribuindo para o desenvolvimento sustentável na linha do preconizado pela Agenda 2030 das Nações Unidas." (PEA UC, 2019)

A internacionalização está inscrita na matriz identitária da UC, sendo transversal aos restantes pilares de missão. A UC promove a internacionalização na I&I, no ensino e nos desafios sociais, através de uma aposta estratégica e massiva em três vertentes – política, científica e de pessoas.

Procura-se: "Afirmar o posicionamento global da Universidade de Coimbra relativamente aos diferentes pilares de missão, intensificando a sua presença em redes internacionais, procurando parcerias estratégicas e mantendo a sua liderança no âmbito da lusofonia." (PEA UC, 2019)

O posicionamento estratégico da UC como universidade abrangente e global, que assume como eixo essencial a criação e a partilha de conhecimento de forma equitativa e abrangente. Para cumprimento do desígnio, a proposta de cursos lecionados com uma componente não presencial permite combater possíveis condicionalismos que dificultam o acesso e a frequência do ensino superior. Assim sendo, a criação de condições adequadas para esse efeito, nomeadamente a formação de docentes, a existência de plataformas técnicas e de colaboradores preparados

para o ensino não presencial tem sido uma aposta estratégica plenamente integrada na missão da instituição e do respetivo projeto educativo, científico e cultural.

O MIA funciona em regime, diurno, presencial com continuidade online, enquadrando-se nesta linha de atuação. A estratégia adotada permite o acompanhamento dos estudantes à distância e promove a interação estreita entre docentes e discentes. Facilita, também, a participação de convidados internacionais no curso, nomeadamente através de palestras, bem como o acompanhamento ao longo do estágio ou dissertação.

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)

Considering its mission, as stipulated statutorily, UC identifies research & innovation (R&I), teaching, societal challenges, and internationalization as strategic guidelines.

Regarding R&I, UC's vision, evident in the Strategic Plan and Action (UC SPA, 2019), is to "Invest decisively and unequivocally in the necessary conditions to increase the quality and quantity of internationally renowned knowledge production with a high impact on society."

Regarding teaching, UC's mission is to ensure the availability of educational offerings that provide excellent academic training, fostering the development of scientific and technical skills, as well as students' and graduates' ability for conception, innovation, and critical analysis, grounded in continuous knowledge creation. Teaching is adapted to market demands, internationalized, and centered around R&I.

UC aims to "Create conditions to act, react, and interact with society in its various aspects through knowledge sharing and open science, contributing to sustainable development in line with the United Nations' 2030 Agenda." (UC SPA, 2019)

Internationalization is deeply ingrained in UC's identity matrix, cutting across the other mission pillars. UC promotes internationalization in R&I, teaching, and societal challenges through strategic and extensive investments in three areas: policy, scientific, and human resources. The goal is to "Affirm UC's global positioning across different mission pillars, intensifying its presence in international networks, seeking strategic partnerships, and maintaining its leadership within the Lusophone scope." (UC SPA, 2019)

UC's strategic positioning as a comprehensive and global university revolves around the equitable and broad creation and sharing of knowledge. To fulfill this objective, the proposal of courses with a non-presential component combats potential constraints hindering access to and enrollment in higher education. As such, creating suitable conditions for this purpose, including faculty training, technical platforms, and prepared staff for non-presential teaching, has been a fully integrated strategic focus within the institution's mission and educational, scientific, and cultural project.

MIA operates under full-time, daytime, and in-person regime, with ongoing online activities, and is aligned with UC's approach. This strategy enables remote student support and fosters close interaction between faculty and students. It also facilitates the participation of international guest speakers, particularly through lectures, as well as support throughout internships or dissertations.

4. Desenvolvimento curricular

4.1. Estrutura Curricular

Mapa II - Inteligência Artificial

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):

Inteligência Artificial

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):

Artificial Intelligence

4.1.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau

Área Científica	Sigla	ECTS	ECTS Mínimos
Informática	INF	60.0	42.0
Outras/Informática	O/INF	0.0	18.0
Total: 2		Total: 60.0	Total: 60.0

4.1.3. Observações (PT)

O plano curricular divide-se em 2 anos e 4 semestres. É composto por 8 UCs obrigatórias e 3 opcionais de 6 ECTS, e de estágio ou dissertação de 42 ECTS. Tal como mencionado anteriormente, as UCs são lecionadas em blocos de aproximadamente 4 semanas, permitindo ao aluno focar-se exclusivamente numa disciplina de cada vez. A ordem pela qual são ministradas as UCs está definida na secção 4.5.1.1.

Com base no leque de ucs de opção disponíveis anualmente, os estudantes podem definir o seu percurso de acordo com a seguinte estrutura curricular de ucs opcionais:

Informática – 0 a 18 ECTS

Outras - 0 a 18 ECTS

4.1.3. Observações (EN)

The curriculum is divided into 2 years and 4 semesters. It consists of 10 mandatory and 3 optional UCs, with a 6 ECTS credit value, and a thesis or internship UC with 42 ECTS credits. As mentioned earlier, the UCs are taught in approximately 4-week blocks, allowing students to focus exclusively on one subject at a time. The order of the UCs is defined in section 4.5.1.1.

Based on the range of optional CUs available annually, students can define their path according to the following curricular structure of optional courses:

Informatics - 0-18 ECTS

Others - 0-18 ECTS

4.2. Unidades Curriculares

Mapa III - Agentes Autónomos Inteligentes

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Agentes Autónomos Inteligentes

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Intelligent Autonomous Agents

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

INF

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

INF

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

Semestral 1ºS

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

Semiannual 1st S

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-25.0; PL-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 Miguel Machado Lopes Macedo - 30.0h*

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

- Pedro Manuel Henriques da Cunha Abreu - 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):

Fornecer aos estudantes conceitos, princípios e teorias avançadas necessárias para o desenvolvimento de aplicações reais envolvendo agentes ou sistemas com capacidades de raciocínio, comportamento e interação com os seus ambientes de forma inteligente. Aquisição de competências em análise e síntese, organização e planificação, comunicação escrita, resolução de problemas, decisão, trabalho em grupo, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma, aplicação prática dos conhecimentos, e investigação.

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

To provide the students with advanced concepts, principles and theories required for building real world applications with agents or systems that can reason, behave or interact with their environment in an intelligent way by learning and reasoning about the real world. Acquiring competencies in synthesis and analysis, organization and planning, written communication, problem solving, decision-making, team work, critical reasoning, autonomous learning, practical application of theoretical knowledge, and research.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Agentes

- 1.1 Racionalidade e agentes inteligentes
- 1.2 Agentes, tarefas e ambientes
- 1.3 PEAS (Performance, Environment, Atuadores, Sensors)
- 1.4 Propriedades dos ambientes
- 1.5 Estrutura/Arquitetura e Taxonomia dos agentes

2. Sistema Multiagente

- 2.1 Arquiteturas de Multiagentes
- 2.2 Cooperação
- 2.3 Colaboração
- 2.4 Negociação
- 2.5 Comunicação

3. Conhecimento e Raciocínio Incertos

- 3.1 Abordagens de representação do ambiente/mundo: atómica, fatorizada, estruturada
- 3.2 Quantificação da incerteza
- 3.3 Raciocínio probabilístico

4. Conhecimento e Raciocínio Incertos com Dimensão Temporal

- 4.1 Tempo e Incerteza
- 4.2 Modelos de transição e sensores
- 4.3 Hidden Markov Models
- 4.4 Redes Bayesianas Dinâmicas

5. Tomada de Decisão Individual e Complexa/Sequencial

- 5.1 Teoria da Utilidade
- 5.2 Tomada de decisão sequencial em representações atómicas: Busca
- 5.3 Tomada de decisão sequencial em representações fatorizadas e estruturadas: Planeamento e Processos de Decisão de Markov
- 5.4 Teoria dos Jogos

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Agent

- 1.1 Rationality and intelligent agents
- 1.2 Agents, tasks, and environments
- 1.3 PEAS (Performance, Environment, Actuators, Sensors)
- 1.4 Properties of environments
- 1.5 Structure/Architecture and Taxonomy of agents

2. Multiagent System

- 2.1 Multi Agent Architectures
- 2.1 Cooperation
- 2.2 Collaboration
- 2.3 Negotiation
- 2.4 Communication

3. Uncertain Knowledge and Reasoning

- 3.1 Environment/world representation approaches: atomic, factored, structured
- 3.2 Quantification of uncertainty
- 3.3 Probabilistic reasoning:

4. Uncertain Knowledge and Reasoning with Temporal Dimension

- 4.1 Time and Uncertainty:
- 4.2 Transition and sensor models
- 4.3 Hidden Markov Models
- 4.4 Dynamic Bayesian Networks

5. Single and Complex/sequential Decision-making:

- 5.1 Utility Theory
- 5.1 Sequential decision in atomic representations: Search
- 5.2 Sequential decision in factored and structured representations: Planning and Markov Decision Processes
- 5.3 Game Theory

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

O conteúdo programático suporta diretamente a compreensão dos agentes inteligentes autónomos, explorando as suas diferentes arquiteturas, taxonomia, cooperação, coordenação e negociação, raciocínio e tomada de decisão simples e sequencial. A coerência entre os objetivos e o programa de estudos garante que os alunos adquiram conhecimentos e capacidades para o desenvolvimento e implementação de agentes inteligentes autónomos artificiais.

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

The syllabus directly supports the understanding of autonomous intelligent agents, exploring their different architectures, taxonomy, cooperation, coordination, negotiation, reasoning, and simple sequential decision-making. The coherence between the objectives and the study program ensures that students acquire knowledge and skills for the development and implementation of artificial autonomous intelligent agents.

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

As aulas teóricas consistem na apresentação detalhada de conceitos, princípios e teorias fundamentais de agentes inteligentes autónomos.

Nas aulas laboratoriais, adota-se uma Aprendizagem Baseada em Projeto, direcionada para a aquisição de competências através da realização de trabalho laboratorial, envolvendo três componentes: (i) análise de trabalhos de agentes inteligentes autónomos descritos na literatura, (ii) implementação, e (iii) escrita de um artigo científico, que descreva o trabalho de implementação realizado e que poderá ser apresentado e defendido.

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

The theoretical classes consist of a detailed presentation of concepts, principles, and fundamental theories of intelligent autonomous agents.

In the laboratory classes, a Project-Based Learning approach is adopted, focused on acquiring skills through practical work, involving three components: (i) analysis of works on intelligent autonomous agents described in the literature, (ii) implementation, and (iii) writing a scientific paper that describes the implementation work and can be presented and defended.

4.2.14. Avaliação (PT):

Exame: 40%
Projeto: 60%

4.2.14. Avaliação (EN):

Exam: 40%

Project: 60%

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

A combinação de aulas teóricas e aprendizagem baseada em projeto garante que os alunos não apenas compreendam os conceitos e teorias, mas também tenham a oportunidade de aplicá-los em cenários práticos. A análise de trabalhos existentes expõe os alunos a exemplos do mundo real, enquanto a implementação e a escrita do artigo promovem uma compreensão mais profunda e a síntese dos conceitos, permitindo que contribuam para o campo dos agentes inteligentes autônomos.

Ao adotar essas metodologias de ensino, os alunos envolvem-se ativamente na aprendizagem, adquirem capacidades práticas e desenvolvem capacidades de pensamento crítico, o que está diretamente alinhado com os resultados de aprendizagem pretendidos no curso. A coerência entre os resultados de aprendizagem e as metodologias de ensino garante que os alunos tenham uma experiência educacional abrangente que os prepara para enfrentar os desafios e responsabilidades de desenvolver agentes inteligentes autônomos.

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

The combination of theoretical classes and project-based learning ensures that students not only understand the concepts and theories but also have the opportunity to apply them in practical scenarios. The analysis of existing works exposes students to real-world examples, while the implementation and paper writing foster a deeper understanding and synthesis of the concepts, enabling them to contribute to the field of intelligent autonomous agents.

By adopting these teaching methodologies, students actively engage in learning, acquire practical skills, and develop critical thinking abilities, which directly align with the intended learning outcomes of the course. The coherence between the learning outcomes and the teaching methodologies ensures that students receive a well-rounded educational experience that prepares them to address the challenges and responsibilities of developing intelligent autonomous agents.

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

- Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach (4th Edition)*. Prentice Hall.

- Wooldridge, M. (2009). *An Introduction to MultiAgent Systems*. John Wiley & Sons.

- Weiss, G. (2023). *Multiagent Systems: A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence*. MIT Press.

- Albrecht, S. V., Christianos, F., & Schäfer, L. (2023). *Multi-Agent Reinforcement Learning: Foundations and Modern Approaches*. MIT Press.

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

- Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach (4th Edition)*. Prentice Hall.

- Wooldridge, M. (2009). *An Introduction to MultiAgent Systems*. John Wiley & Sons.

- Weiss, G. (2023). *Multiagent Systems: A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence*. MIT Press.

- Albrecht, S. V., Christianos, F., & Schäfer, L. (2023). *Multi-Agent Reinforcement Learning: Foundations and Modern Approaches*. MIT Press.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

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

Aprendizagem Computacional

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Machine Learning

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

INF

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

INF

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

Semestral 1ºS

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

Semiannual 1st S

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-28.0; PL-28.0; O-2.0

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:

• César Alexandre Domingues Teixeira - 29.0h

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

• Catarina Helena Branco Simões da Silva - 29.0h

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

A disciplina apresenta os algoritmos que permitem explorar aplicações de aprendizagem computacional (supervisionada e não-supervisionada) para classificação e regressão, formalizando-as, com modelos de âmbito alargado nos mais diversos domínios. A disciplina é uma continuação da disciplina de Aprendizagem Computacional - I com o intuito de aprofundar os tópicos já abordados, explorar novos conceitos e introduzir conceitos avançados de classificação e regressão. 1-Introdução

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 course focuses on teaching algorithms that enable the exploration of machine learning applications, both supervised and unsupervised, for classification and regression tasks. It aims to formalize these algorithms and provide models that are applicable across various domains. This course is a continuation of Machine Learning-I, with the goal of delving deeper into previously covered topics, exploring new concepts, and introducing advanced techniques related to classification and regression

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1-Introdução

i. Revisão da pipeline

ii. Conceitos sobre modelos supervisionados e não-supervisionados

2-Aprendizagem não supervisionada

i. Clustering baseado em modelos gaussianos combinados

ii. Métodos de avaliação: Intrínsecas e Extrínsecas

3-Modelos supervisionados não conexionistas

i. Discriminantes Lineares (Euclidian e Mahalanobis) e de Fisher

ii. Classificação de Bayes; Estimção Bayes e Risco; Máximo A Posteriori (MAP).

iii. Máquinas de Vetores de Suporte

iv. Combinação de classificadores

4-Modelos supervisionados conexionistas

i. Redes neuronais não recorrentes: MLP e RBF

ii. Redes neuronais recorrentes: Tradicionais, introdução às GRU, LSTM

5-Modelos baseados em regras

i. Árvores de decisão

6-Aspetos complementares

i. Aprendizagem semi-supervisionada, por reforço.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Introduction
- i. Pipeline review
- ii. Concepts about supervised and unsupervised models
- 2-Unsupervised learning
 - i. Partition algorithms: k-Means and k-Meansoids
 - ii. Hierarchical Clustering: Agglomerative and Divisive
 - iii. Density-based clustering: DBSCAN
 - iv. Clustering based on combined Gaussian models
 - v. Assessment methods: Intrinsic and extrinsic
- 3-Supervised non-connectionist models
 - i. Linear (Euclidian and Mahalanobis) and Fisher Discriminants
 - ii. Bayes classification; Bayes Estimation and Risk; Maximum A Posteriori (MAP).
 - iii. K Nearest Neighbor Algorithm (kNN)
 - iv. Support Vector Machines (SVM)
 - v. Combination of Classifiers: Product and Sum Rule
- 4-Connectionist Supervised Models
 - i. Non-recurrent neural networks: MLP and RBF
 - ii. Recurrent neural networks: Vanilla, GRU, LSTM
- 5-Rule-based models
 - i. Decision trees
- 6- Complementary aspects
 - i. semi-supervised learning, reinforcement learning

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

Esta disciplina introduz conceitos fundamentais para o desenvolvimento de classificadores e regressores baseados em aprendizagem computacional. Os temas abordados cobrem uma vasta variedade de modelos passando por abordagens não supervisionadas (cap 2), supervisionadas não conexionistas (cap 3), supervisionadas conexionistas (cap 4), e baseadas em regras (cap 5). No último capítulo (cap 6) serão abordados aspetos complementares como, aprendizagem semi-supervisionada, por reforço, etc, essenciais para ligação a outras disciplinas do curso.

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

This course provides an introduction to the fundamental concepts involved in developing classifiers and regressors using computational learning techniques. The course covers a broad range of topics, including unsupervised learning (Chapter 2), non-connectionist supervised learning (Chapter 3), connectionist supervised learning (Chapter 4), and rule-based approaches (Chapter 5). The final chapter (Chapter 6) will address additional complementary aspects, such as semi-supervised learning, reinforcement learning, and more, which are essential for connecting this course to other disciplines.

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

Aulas T: exposição detalhada com meios audiovisuais, dos conceitos, princípios e teorias fundamentais e resolução de exercícios práticos elementares que concretizem o interesse prático da matéria e exemplifiquem a sua aplicação a situações reais. Aulas PL em que se os alunos resolvem s exercícios de aplicação prática, que exijam a conjugação de conceitos teóricos distintos e promovam o raciocínio crítico. Na avaliação, abrangendo toda a matéria lecionada, pretende-se focar, de forma clara, tanto os conceitos teóricos de base como a capacidade para resolver problemas complexos.

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

The course consists of theoretical classes (T) that provide a detailed presentation of concepts, principles, and fundamental theories using audiovisual aids. Basic practical exercises are solved during these classes to demonstrate the practical relevance of the subject and illustrate its application to real-life scenarios. Additionally, practical laboratory classes (PL) are conducted, where students work on exercises that require the integration of various theoretical concepts and foster critical reasoning skills. The evaluation process encompasses all the topics covered in the course and focuses on assessing understanding of the fundamental theoretical concepts as well as the ability to solve complex problems.

4.2.14. Avaliação (PT):

Exame: 60%
Projeto: 40%

4.2.14. Avaliação (EN):

Exam: 60%
Project: 40%

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 consonância com os objetivos da UC, com (a) aulas teóricas T de exposição conceptual dos modelos para regressão e classificação, passando depois (b) em aulas PL pela realização de um Projeto com aplicação a um caso prático o que permite enriquecer a componente experimental hands-on, útil para dominar as técnicas de projeto de experiências e análise de resultados. A estratégia e o método de ensino procuram envolver os alunos no processo de aprendizagem e na sua valorização pessoal, e desenvolvimento de competências técnicas específicas, genéricas, instrumental, pessoal e sistémicas. Com o conhecimento e a compreensão das matérias lecionadas nas aulas T e os exercícios de aplicação prática das aulas PL estão criadas as condições para o desenvolvimento das competências em resolver problemas, raciocínio crítico, aplicar na prática os conhecimentos teóricos e, num nível mais avançado, da competência em análise e síntese.

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

The teaching methodologies employed in this course align with its objectives. The course begins with theoretical classes (T) that provide a conceptual exposition of regression and classification models. These concepts are then applied in practical laboratory (PL) classes through a project that involves a practical case or enriches the hands-on experimental component. This approach helps students master techniques for experimental design and result analysis.

The teaching strategy and methods aim to actively engage students in the learning process, fostering personal growth and the development of specific technical, generic, instrumental, personal, and systemic skills. Through the theoretical knowledge gained in the T classes and the practical application exercises in the PL classes, students are equipped with the necessary skills to solve problems, think critically, apply theoretical knowledge in practical situations, and, at an advanced level, analyze and synthesize information.

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

1. Bishop, C.M., *Pattern Recognition and Machine Learning*, Springer Verlag, 2006
2. Duda, R. O., Hart, P.E., and Stork, D.G., *Pattern Classification*, 2nd ed. Wiley Interscience (2001)
3. J.P. Marques de Sá, *Pattern Recognition: Concepts, Methods and Applications*, 2001, XIX, 318 p., 197 illus., Springer-Verlag (2001)
4. M. N. Murty and V. S. Devi, *Pattern Recognition: An Algorithmic Approach*, Springer, 1st Edition., XII, 263 p. (2011)
5. Peter Flach, *Machine Learning: the art and science of algorithms that make sense of data*, Cambridge University Press, 2012.
6. Trevor Hastie, Robert Tibshirani and Jerome Friedman, *The Elements of Statistical Learning (2nd Edition)*, Springer, 2008.
7. *Introduction to Machine Learning with Python*, Andreas C. Muller and Sarah Guido, O'Reilly, 2017.
8. João Gama et alli, *Extracção de Conhecimento de Dados*, Edições Sílabo, 2012.

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

1. Bishop, C.M., *Pattern Recognition and Machine Learning*, Springer Verlag, 2006
2. Duda, R. O., Hart, P.E., and Stork, D.G., *Pattern Classification*, 2nd ed. Wiley Interscience (2001)
3. J.P. Marques de Sá, *Pattern Recognition: Concepts, Methods and Applications*, 2001, XIX, 318 p., 197 illus., Springer-Verlag (2001)
4. M. N. Murty and V. S. Devi, *Pattern Recognition: An Algorithmic Approach*, Springer, 1st Edition., XII, 263 p. (2011)
5. Peter Flach, *Machine Learning: the art and science of algorithms that make sense of data*, Cambridge University Press, 2012.
6. Trevor Hastie, Robert Tibshirani and Jerome Friedman, *The Elements of Statistical Learning (2nd Edition)*, Springer, 2008.
7. *Introduction to Machine Learning with Python*, Andreas C. Muller and Sarah Guido, O'Reilly, 2017.
8. João Gama et alli, *Extracção de Conhecimento de Dados*, Edições Sílabo, 2012.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Aprendizagem de Máquina Avançada**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Aprendizagem de Máquina Avançada

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Advanced Machine Learning

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

INF

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

INF

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

Semestral 2ºS

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

Semiannual 2nd S

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

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

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

- João Nuno Gonçalves Costa Cavaleiro Correia - 30.0h

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

- Fernando Jorge Penousal Martins Machado - 15.0h
- Nuno António Marques Lourenço - 15.0h

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

Após concluir a unidade curricular prevê-se que os alunos adquiram conhecimento sobre tópicos avançados de aprendizagem computacional e competências para o desenvolvimento de soluções que envolvam: redes de aprendizagem computacional profundas, modelos generativos e, modelos de aprendizagem por reforço. No final deverão ter capacidade de analisar, modelar, implementar, treinar e executar:

- redes totalmente conectadas, convolucionais, sequenciais, recursivas, de grafos e "transformers"
- autoencoders, variational autoencoders, generative adversarial networks and diffusion models
- model free q-learning e deep q-networks.

Os alunos irão consolidar as suas competências de comunicação, análise e síntese, escrita e falada e de trabalho em grupo.

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

After completing the curricular unit, it is expected that students acquire knowledge about advanced topics of computational learning and skills for the development of solutions involving: deep learning networks, generative models and reinforcement learning models. In the end, they should be able to analyze, model, implement, train and execute:

- fully connected, convolutional, sequential and recursive networks of graphs and "transformers"
- autoencoders, variational autoencoders, generative adversarial networks and diffusion models
- model free q-learning and deep q-networks.

Students will consolidate their communication skills, analysis and synthesis, writing and speaking, and of working in group.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Treino de modelos
 - 1.1 Propagação para a frente
 - 1.2 Retropropagação e Regra da Cadeia
 - 1.3 Otimização e Otimizadores
 - 1.4 Inicialização, Normalização e Regularização
2. Aprendizagem Profunda
 - 2.1 Redes Neurais Profundas
 - 2.2 Redes Neurais Convolucionais
 - 2.3. Modelos de Sequência e Redes Neurais Recorrentes
 - 2.4. Redes neuronais de grafos
 - 2.5. "Transformers"
3. Aprendizagem computacional generativa
 - 3.1 "Autoencoders"
 - 3.2 "Autoencoders" Variacionais
 - 3.3 Redes Adversariais Generativas
 - 3.4 Modelos de Difusão
4. Aprendizagem por Reforço
 - 4.1 Máquinas de Estado
 - 4.2 Processo de Decisão de Markov
 - 4.3 Estado do Meio Ambiente e Agentes
 - 4.4 Política, Ações do Estado e Funções de Recompensa
 - 4.5 "Q-Learning"
 - 4.6 &q

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Model Training
 - 1.1 Forward Propagation
 - 1.2 Backpropagation and Chain Rule
 - 1.3 Optimization and Optimizers
 - 1.4 Initialization, Normalization and Regularization
2. Deep Learning
 - 2.1 Deep Neural Networks
 - 2.2 Convolutional Neural Networks
 - 2.3. Sequence Models and Recurrent Neural Networks
 - 2.4. Graph Neural Networks
 - 2.5. Transformers
3. Generative Machine Learning
 - 3.1 Autoencoders
 - 3.2 Variational Autoencoders
 - 3.3 Generative Adversarial Networks
 - 3.4 Diffusion Models
4. Reinforcement Learning
 - 4.1 State Machines
 - 4.2 Markov Decision Process
 - 4.3 Sate of Environment and Agents
 - 4.4 Policy, State Actions and Reward Functions
 - 4.5 Q-Learning
 - 4.6 Deep Q-Networks

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

A ligação entre objetivos e os conteúdos programáticos existe da forma direta:

- Capacidade de analisar e perceber os mecanismos de aprendizagem tipicamente envolvidos em modelos de aprendizagem profunda [1.], nomeadamente:

- modelos de aprendizagem profunda como redes multicamada totalmente ligadas, redes convolucionais, redes sequenciais e recursivas, redes de grafos e "transformers" [Tópico 1. , 2.]

- modelos de aprendizagem computacional generativa como redes "Autoencoder", redes "Autoencoder" variacionais, redes generativas adversariais e modelos de difusão [3.]

- modelos de aprendizagem por reforço como "q-learning" e redes "q-network" profundas. [4.]

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

The connection between objectives and syllabus exists in a direct way:

- Ability to analyze and understand the learning mechanisms typically involved in deep learning models [1.], namely: - deep learning models such as fully connected multilayer networks, convolutional networks, sequential and recursive networks, graph networks and "transformers" [Topic 1., 2.] - generative computational learning models such as "Autoencoder" networks, variational "Autoencoder" networks, adversarial generative networks and diffusion models [3.] - Reinforcement learning models such as "q-learning" and deep "q-network". [4.]

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

Durante as aulas teóricas (T) serão apresentados e discutidos os conceitos, as teorias, os algoritmos. Nas aulas (PL) os alunos consolidarão o que aprenderam nas T. Os trabalhos práticos serão realizados sob a orientação do docente. A avaliação será baseada em duas componentes: (1) projetos envolvendo as técnicas e/ou um problema prático; (2) um exame escrito para avaliar o conhecimento dos alunos sobre os conteúdos de Aprendizagem de Máquina Avançada.

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

During the lectures (T) the concepts, the theories, the algorithms will be presented and discussed. In the (PL) classes students will consolidate what was learned in T. The practical work will be done under the supervision of the teacher. Grading will be based on two components: (1) projects involving the techniques and/or a practical problem; (2) a written exam to assess students' knowledge about the subject of Advanced Machine Learning.

4.2.14. Avaliação (PT):

*Exame: 50%
Projecto: 50%*

4.2.14. Avaliação (EN):

*Exam: 50%
Project: 50%*

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

A aquisição de conhecimento dos conteúdos teóricos será efectuado na aula teórica, havendo espaço para a exposição e discussão do conteúdo programático.

Nas aulas práticas laboratoriais serão expostos exercícios práticos para acompanhamento da matéria teórica, permitindo a consolidação do conhecimento através a aplicação prática dos conceitos expostos na teórica. Para além disso, haverá acompanhamento aos projetos práticos a realizar em grupo de dois alunos que consistirá na investigação, implementação, experimentação e análise de resultados em relatório escrito.

A avaliação será dividida em avaliação de projetos e de um exame. O exame servirá para avaliar a componente teórica da disciplina e o projeto servirá para avaliar a componente prática da teórica.

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

The knowledge acquisition of the theoretical contents will be carried out in the theoretical class, with space for exposition and discussion of the syllabus.

In laboratory practical classes, practical exercises will be exposed to accompany the theoretical material, allowing the consolidation of knowledge through the practical application of the concepts exposed in the theoretical one. In addition, there will be monitoring of practical projects to be carried out in a group of two students, which will consist of research, implementation, experimentation and analysis of results in a written report.

Assessment will be divided into project assessment and an exam. The exam will serve to evaluate the theoretical component of the discipline and the project will serve to evaluate the practical component of the theoretical one.

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

- 1. Iddo Drori (2022) The Science of Deep Learning (1st Edition), Cambridge University Press*
- 2. Ethem Alpaydin (2010), Introduction to Machine Learning (2nd Edition), MIT Press*
- 3. Richard S. Sutton and Andrew G. Barto (2018), Reinforcement Learning: an introduction (2nd Edition), MIT Press*
- 4. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio and Aaron Courville (2016), Deep Learning, MIT Press*

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

- 1. Iddo Drori (2022) The Science of Deep Learning (1st Edition), Cambridge University Press*
- 2. Ethem Alpaydin (2010), Introduction to Machine Learning (2nd Edition), MIT Press*
- 3. Richard S. Sutton and Andrew G. Barto (2018), Reinforcement Learning: an introduction (2nd Edition), MIT Press*
- 4. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio and Aaron Courville (2016), Deep Learning, MIT Press*

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Comunicar em ciência**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Comunicar em ciência

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Science communication

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

O/INF

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

O

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

Semestral

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

Semiannual

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-24.0; TP-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:

• Maria Manuel Lopes de Figueiredo Costa Marques - 48.0h

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

[sem resposta]

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

- a) Ter uma visão geral do ciclo da comunicação em ciência e dos objetos científicos e tecnológicos que produz;*
- b) Compreender as alterações no modo de comunicar a ciência;*
- c) Compreender como a investigação pode beneficiar da Ciência Aberta;*
- d) Ser capaz de determinar a via mais apropriada para a publicação em Acesso Aberto;*
- e) Compreender a importância dos dados de investigação e as questões da partilha e reutilização;*
- f) Compreender o contributo dos dados abertos para a Ciência Cidadã*
- g) Compreender as principais questões relativas à propriedade intelectual;*
- h) Ser capaz de conceber estratégias para aumentar a visibilidade da investigação*
- i) Compreender as limitações das métricas convencionais e o papel das métricas de nova geração.*

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

- a) *To have an overview of the communication cycle in science and the scientific and technological objects it produces;*
- b) *Understand the changes in the way science is communicated;*
- c) *Understand how research can benefit from Open Science;*
- d) *Be able to determine the most appropriate route for publication in Open Access;*
- e) *Understand the importance of research data and the issues of sharing and reuse;*
- f) *Understand the contribution of open data to Citizen Science;*
- g) *Understand the main issues related to intellectual property;*
- h) *Be able to design strategies to increase the visibility of research;*
- i) *Understand the limitations of conventional metrics and the role of next-generation metrics.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- 1 *A ciência como sistema de comunicação*
 - 1.1 *A emergência das revistas científicas*
 - 1.2 *A representação do fluxo da informação científica*
 - 1.3 *Os processos e os modelos de arbitragem científica*

- 2 *A abertura na comunicação da ciência*
 - 2.1 *A emergência do Acesso Aberto*
 - 2.2 *Os modelos de publicação do Acesso Aberto*
 - 2.3 *As licenças Creative Commons*

- 3 *Os dados de investigação*
 - 3.1 *As políticas e iniciativas que suportam a partilha de dados de investigação. Os princípios FAIR.*
 - 3.2 *A partilha de dados e reutilização de dados em diferentes disciplinas*
 - 3.3 *Os dados abertos e a Ciência Cidadã*

- 4 *A avaliação da investigação*
 - 4.1 *As culturas epistémicas: os modos de construção da ciência*
 - 4.2 *A definição de impacto de investigação e a sua medição*
 - 4.3 *As métricas de nova geração*

- 5 *A disseminação da investigação*
 - 5.1 *Modelos de comunicação da ciência*
 - 5.2 *Redes Sociais e Redes Sociais Académicas*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- 1 *Science as a Communication System*
 - 1.1 *The Emergence of Scientific Journals*
 - 1.2 *The Representation of the Flow of Scientific Information*
 - 1.3 *The Processes and Models of Scientific Arbitration*

- 2 *Openness in Science Communication*
 - 2.1 *The Emergence of Open Access*
 - 2.2 *The Publication Models of Open Access*
 - 2.3 *Creative Commons Licenses*

- 3 *Research Data*
 - 3.1 *Policies and Initiatives Supporting the Sharing of Research Data. The FAIR Principles.*
 - 3.2 *Data Sharing and Reuse in Different Disciplines*
 - 3.3 *Open Data and Citizen Science*

- 4 *The Evaluation of Research*
 - 4.1 *Epistemic Cultures: The Modes of Constructing Science*
 - 4.2 *The Definition of Research Impact and its Measurement*
 - 4.3 *Next-Generation Metrics*

- The Dissemination of Research*
- 5.1 *Models of Science Communication*
 - 5.2 *Social Networks and Academic Social Networks*

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

A articulação entre as leituras propostas e as plataformas selecionadas facilitarão a apropriação dos principais conceitos abordados e fornecerão uma compreensão crítica do fenómeno complexo e multidimensional que é a comunicação da ciência.

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

The articulation between the proposed readings and the selected platforms will facilitate the appropriation of the main concepts addressed and provide a critical understanding of the complex and multidimensional phenomenon that is the communication of science.

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

Apresentação oral, exposição teórica, análise e debate de textos, recurso a plataformas (e.g. Publons, Winnower, Open Science Framework, Zenodo), diretórios (e.g. DOAJ) e repositórios institucionais e temáticos.

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

Oral presentation, theoretical exposition, analysis and debate of texts, use of platforms (e.g., Publons, Winnower, Open Science Framework, Zenodo), directories (e.g., DOAJ) and institutional and thematic repositories.

4.2.14. Avaliação (PT):

Trabalho de Investigação: 40%
Trabalho de síntese: 60%

4.2.14. Avaliação (EN):

Research work: 40%
Synthesis work: 60%

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

As sessões de exposição fornecerão aos/as estudantes a informação relevante e os instrumentos necessários para analisar as leituras propostas. Os debates, na aula e em fórum de discussão, servirão como estímulo para a investigação e apresentação pública de resultados, bem como para o desenvolvimento de competências argumentativas e críticas. A produção regular de entradas para o fórum de discussão proporcionará o desenvolvimento da capacidade de investigação e de apropriação de conceitos. O trabalho de síntese final permitirá desenvolver e consolidar a prática de investigação individual, a identificação de lacunas na literatura, o rigor metodológico, o pensamento crítico e a observação das normas da escrita académica. No seu conjunto, estes métodos de ensino têm também por objetivo fomentar a cooperação entre os/as estudantes, o trabalho em equipa e um forte sentido crítico entre pares.

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

The exposition sessions will provide the students with relevant information and the necessary tools to analyze the proposed readings. The debates, in class and in discussion forums, will serve as a stimulus for research and public presentation of results, as well as for the development of argumentative and critical skills. The regular production of entries for the discussion forum will promote the development of research capacity and appropriation of concepts. The final synthesis work will allow the development and consolidation of individual research practice, identification of gaps in the literature, methodological rigor, critical thinking, and adherence to academic writing norms. Collectively, these teaching methods also aim to foster cooperation among students, teamwork, and a strong critical sense among peers.

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

Biagioli, M., & Galison, P. (2014). *Scientific Authorship: Credit and Intellectual Property in Science*. Routledge.
Biswas-Diener, R., & Jhangiani, R. (2017). *Open: The Philosophy and Practices that are Revolutionizing Education and Science*. Ubiquity Press. <https://library.oapen.org/handle/20.500.12657/31551>
Borgman, C. L. (2012). The conundrum of sharing research data. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 63(6), 1059–1078. <https://doi.org/10/gf6h8z>
Borrego Huerta, Á. (2017). La revista científica: Un breve recorrido histórico. Em E. Abadal (Ed.), *Revistas científicas: Situación actual y retos de futuro* (pp. 19–34). Edicions de la Universitat de Barcelona. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6141780>
Cabrera, D., Vartabedian, B. S., Spinner, R. J., Jordan, B. L., Aase, L. A., & Timimi, F. K. (2017). More Than Likes and Tweets: Creating Social Media Portfolios for Academic Promotion and Tenure. *Journal of Graduate Medical Education*,

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

Biagioli, M., & Galison, P. (2014). *Scientific Authorship: Credit and Intellectual Property in Science*. Routledge.
Biswas-Diener, R., & Jhangiani, R. (2017). *Open: The Philosophy and Practices that are Revolutionizing Education and Science*. Ubiquity Press. <https://library.oapen.org/handle/20.500.12657/31551>
Borgman, C. L. (2012). The conundrum of sharing research data. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 63(6), 1059–1078. <https://doi.org/10/gf6h8z>
Borrego Huerta, Á. (2017). La revista científica: Un breve recorrido histórico. Em E. Abadal (Ed.), *Revistas científicas: Situación actual y retos de futuro* (pp. 19–34). Edicions de la Universitat de Barcelona. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6141780>
Cabrera, D., Vartabedian, B. S., Spinner, R. J., Jordan, B. L., Aase, L. A., & Timimi, F. K. (2017). More Than Likes and Tweets: Creating Social Media Portfolios for Academic Promotion and Tenure. *Journal of Graduate Medical Education*,

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

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

Criatividade Computacional

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Computational Creativity

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

O/INF

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

O

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-28.0; S-14.0; O-2.0

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 José Mendes Martins - 22.0h

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

• João Miguel Andrade Proença da Cunha - 11.0h

• Tiago Filipe dos Santos Martins - 11.0h

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

O estudante desenvolverá uma compreensão dos conceitos fundamentais da criatividade computacional, bem como do seu enquadramento multidisciplinar. O estudante deverá conhecer e compreender os principais modelos e técnicas que suportam a investigação atual em criatividade computacional, designadamente os oriundos da Inteligência Artificial. O estudante deverá compreender técnicas de desenvolvimento de sistemas de criatividade computacional em alguns domínios de aplicação relevantes como Design, Arte, Imagem, Música e Som, Poesia e Texto em geral.

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

The student will develop an understanding of the fundamental concepts of computational creativity and its multidisciplinary framework. The student should know and understand the main models and techniques that support current research in computational creativity, namely those inherited from Artificial Intelligence. The student should understand techniques for developing computational creativity systems in some application domains, such as Design, Art, Image, Music and Sound, Poetry and Text in general.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Teorias e modelos de Criatividade
2. Caracterização formal de Criatividade
3. Teorias e modelos de criatividade computacional
4. Avaliação de criatividade computacional: métricas e modelos
5. Tópicos de investigação atuais em criatividade computacional (p.ex., criação de conceitos, co-criatividade, aspetos sociais)
6. Técnicas computacionais (p.ex., algoritmos evolucionários, redes neuronais, programação por restrições)
7. Aplicações (p.ex., em Design, Arte e Imagem, Música e Som, Poesia e Texto)

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Theories and models of creativity
2. Formal characterization of Creativity
3. Theories and models of computational creativity
4. Computational creativity assessment: metrics and models
5. Current research topics on computational creativity (e.g., concept creation, co-creativity and social aspects)
6. Computational techniques (e.g., evolutionary algorithms, neural networks, constraint programming).
7. Applications (e.g., in Design, Art and Image, Music and Sound, Poetry and Text)

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

Os conteúdos selecionados permitirão ao aluno a familiarização com os conceitos e técnicas essenciais da criatividade computacional e com o seu atual estado da arte, bem como com o seu contexto multidisciplinar. Permitirão também que o aluno seja capaz de implementar sistemas de criatividade computacional de baixa complexidade numa diversidade de domínios.

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

The selected contents will allow the student to become familiar with the essential concepts and techniques of computational creativity and with its current state of the art, as well as with its multidisciplinary context. They will also allow the student to be able to implement low complexity computational creativity systems in a variety of domains.

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

*Aulas teóricas para exposição e discussão de tópicos de criatividade computacional.
Aulas práticas laboratoriais para apresentação de tutoriais sobre técnicas e ferramentas específicas para a construção de sistemas de criatividade computacional e consequente experimentação em diversos domínios (p.ex., em Design, Arte e Imagem, Música e Som, Poesia e Texto)*

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

*Lectures for exposure and discussion of computational creativity topics.
Practical laboratory classes for the presentation of tutorials on specific techniques and tools for building computational creativity systems and consequent experimentation in various fields (eg, in Design, Art and Image, Music and Sound, Poetry and Text).*

4.2.14. Avaliação (PT):

*Projeto: 75%
Trabalho de Investigação: 25%*

4.2.14. Avaliação (EN):

*Project: 75%
Research work: 25%*

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

A abordagem proposta permite dar a conhecer os conceitos teóricos fundamentais e as técnicas atualmente usadas para análise, construção e avaliação de sistemas de criatividade computacional. Pretende-se uma associação estreita entre momentos de reflexão e discussão em torno de literatura da área, por um lado, e o desenvolvimento de projetos práticos temáticos orientados para domínios de aplicação concretos, por outro. Antecipa-se a utilização de recursos e técnicas oriundas da Inteligência Artificial.

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

The proposed approach allows to make known the fundamental theoretical concepts and the techniques currently used for the analysis, construction and evaluation of computational creativity systems. The intention is to get a close association between moments of reflection and discussion around the literature of the area, on the one hand, and the development of practical thematic projects aimed at specific fields of application, on the other. The use of resources and techniques from Artificial Intelligence is anticipated.

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

- Boden, M. (1990/2004). *The Creative Mind: Myths and Mechanisms*. Second edition. Routledge.
- Sternberg, Robert J., ed. (1999). *Handbook of creativity*. Cambridge University Press.
- Veale, T. and Cardoso, F. A., editors, (2019). *Computational Creativity: The Philosophy and Engineering of Autonomously Creative Systems*, Springer.
- Turner, M. (2014). *The origin of ideas: Blending, creativity, and the human spark*. Oxford University Press.
- Koestler, A. (1964). *The Act of Creation*. New York:Macmillan

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

- Boden, M. (1990/2004). *The Creative Mind: Myths and Mechanisms*. Second edition. Routledge.
- Sternberg, Robert J., ed. (1999). *Handbook of creativity*. Cambridge University Press.
- Veale, T. and Cardoso, F. A., editors, (2019). *Computational Creativity: The Philosophy and Engineering of Autonomously Creative Systems*, Springer.
- Turner, M. (2014). *The origin of ideas: Blending, creativity, and the human spark*. Oxford University Press.
- Koestler, A. (1964). *The Act of Creation*. New York:Macmillan

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

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

Dissertação

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):*Dissertation***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***INF***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***INF***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Anual***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Annual***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***1,134.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - OT-45.0; O-0.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***42.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Fernando Jorge Penousal Martins Machado - 0.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

- Alberto Jorge Lebre Cardoso - 0.0h*
- Bruno Miguel de Oliveira Sousa - 0.0h*
- Carlos Henggeler Antunes - 0.0h*
- Catarina Helena Branco Simões da Silva - 0.0h*
- Catarina Sofia Henriques Maçãs - 0.0h*
- César Alexandre Domingues Teixeira - 0.0h*
- Evgheni Polisciuc - 0.0h*
- Fernando Amílcar Bandeira Cardoso - 0.0h*
- Helder Jesus Araújo - 0.0h*
- Hugo Ricardo Gonçalo Oliveira - 0.0h*
- João Miguel Andrade Proença da Cunha - 0.0h*
- João Nuno Gonçalves Costa Cavaleiro Correia - 0.0h*
- João Rodrigues Campos - 0.0h*
- Jorge Manuel Moreira de Campos Pereira Batista - 0.0h*
- Jorge Manuel Oliveira Henriques - 0.0h*
- Lino José Forte Marques - 0.0h*
- Luís Filipe Santos Coelho Paquete - 0.0h*
- Luís Miguel Machado Lopes Macedo - 0.0h*
- Marco António Machado Simões - 0.0h*
- Nuno António Marques Lourenço - 0.0h*
- Paulo Fernando Pereira Carvalho - 0.0h*
- Pedro José Mendes Martins - 0.0h*
- Pedro Manuel Henriques da Cunha Abreu - 0.0h*
- Rui Paulo Pinto da Rocha - 0.0h*
- Tiago Filipe dos Santos Martins - 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 objetivos principais da dissertação são os seguintes:

- Técnicas de projeto e desenvolvimento de software e sistemas para inteligência artificial
- Realização de projetos de desenvolvimento tecnológico
- Iniciação a atividades de investigação de base e aplicada
- Realização de um documento com a proposta de dissertação incluindo os seguintes aspetos:
 - Análise do estado da arte
 - Escolha justificada das ferramentas e metodologias a utilizar
 - Análise de requisitos relativamente ao tema a desenvolver
 - Especificação de alto nível do sistema a desenvolver / trabalho a realizar incluindo objetivos concretos e calendarização para o segundo semestre

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 goals of this course are the following:

- Project techniques and development of software and systems for artificial intelligence
- Development of technological projects
- Experience with basic and applied research
- Writing of a document with the thesis proposal including the following topics:
 - Analysis of the state of the art
 - Justified selection of tools and methodologies to be used
 - Requirements analysis related with the topic to be developed
 - High level specification of the system to be developed / work to be performed including specific objectives and scheduling for the second semester

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Todos os conteúdos na área de Inteligência Artificial, com ênfase para as metodologias de concepção e acompanhamento de projetos de investigação.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

All the contents in the area of Artificial Intelligence, with emphasis on the conception and follow-up of research projects.

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

Esta disciplina visa a integração dos conhecimentos obtidos no mestrado e a transição dos estudantes para o mercado de trabalho ou 3º ciclo.

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

This course targets the integration of the knowledge obtained in the MSc course and the transition of the students to the working field or 3rd cycle.

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

Desenvolvimento em contexto de empresa ou laboratório de investigação acompanhado pelo orientador da instituição e pelo orientador da UC em caso de dissertações realizadas em instituições externas. A avaliação é realizada com base no documento da proposta e numa apresentação realizada pelo aluno, por um júri nomeado pela Comissão Científica que integra o presidente, o vogal e os orientadores, de acordo com o regulamento da disciplina. São também fornecidas ao aluno um conjunto de comentários / recomendações que deverão ser tidas em consideração durante o segundo semestre.

A avaliação no final do primeiro semestre é realizada com base no documento da proposta e numa apresentação realizada pelo aluno, por um júri nomeado pela Comissão Científica que integra o presidente, o vogal e os orientadores, de acordo com o regulamento da disciplina. A avaliação é qualitativa nos seguintes níveis:

- Excluído (o trabalho produzido não cumpre minimamente os objectivos do estágio aluno FICA EXCLUÍDO da segunda fase)
- Insuficiente (o trabalho desenvolvido fica aquém dos objectivos mas o aluno ainda pode recuperar no segundo semestre)
- Suficiente (o trabalho ficou abaixo das expectativas e dos objectivos definidos)
- Bom (o trabalho atingiu quase todos os objectivos definidos mas tem margem para evolução)
- Muito Bom (o trabalho atingiu ou superou todos os objectivos definidos, apresentando apenas pequenas deficiências).

Além da avaliação, são também fornecidas ao aluno um conjunto de comentários / recomendações que deverão ser tidas em consideração durante o segundo semestre.

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

Development in a company or research laboratory under the supervision of the institution advisor and by an advisor from UC for internships in companies. The evaluation is based on the proposal document and a presentation by the student, by a jury nominated by the Scientific Commission that includes the president, non-supervisor jury member, and the supervisors, according to the rules of this course. Evaluation is qualitative with the following levels:

- *Excluded (the student cannot pursue the second phase because the objectives were not attained at all)*
- *Insufficient (the objectives were not attained, but the student may recover in the second semester)*
- *Sufficient (the objectives were not fully attained)*
- *Good (the objectives were almost all attained and improvements are possible)*
- *Very good (the objectives were fully attained, despite minor flaws)*

With the evaluation, the student will receive comments / recommendations that must be taken into consideration in the second semester.

4.2.14. Avaliação (PT):

Projecto: 100%

4.2.14. Avaliação (EN):

Project: 100%

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

As metodologias de ensino estão em sintonia com concretização dos objetivos da disciplina de dissertação.

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 inline with the fulfilment of the objectives of this course.

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

Dependente de cada dissertação

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

Depends on the type and nature of the Thesis.

4.2.17. Observações (PT):

O coordenador do CE foi nomeado como o membro docente responsável pelo curso, tendo sido atribuídas 45 horas de contacto, o que corresponde à supervisão de um aluno. É importante notar que todos os membros do corpo docente podem ser supervisores, e o número de horas atribuídas a cada um depende do número de alunos.

4.2.17. Observações (EN):

The coordinator of the CE was appointed as the responsible faculty member for the course, having been assigned 45 contact hours, which corresponds to supervising one student. It is important to note that all faculty members can be supervisors, and the number of hours allocated to each depends on the number of students.

Mapa III - Empreendedorismo: da ideia ao plano de negócio**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Empreendedorismo: da ideia ao plano de negócio

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Entrepreneurship: from the idea to the business plan

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

O/INF

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

O

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):*Semestral***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-12.0; TP-33.0***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 Roberto Ferreira da Rocha - 45.0h*

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:*[sem resposta]***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):**

Esta unidade curricular visa: dotar o discente com conhecimentos que lhe permitam compreender os conceitos envolvidos na área do empreendedorismo; ganhar e desenvolver capacidades de análise, de ideias, de métodos, de ferramentas e de práticas; relacionar conhecimentos de diversas áreas e competências técnicas, tais como, contabilidade, marketing ou informática; aplicar todos os conceitos envolvidos ao estruturar e elaborar um Plano de Negócios detalhado de uma empresa, de base tecnológica e/ou de prestação de serviços.

Competências Genéricas a desenvolver:

Competência em organização e planificação

Capacidade de decisão

Competência em entender a linguagem de outros especialistas

Iniciativa e espírito empreendedor

Capacidade negocial

Outras competências:

Competência em comunicação oral e escrita

Competência em gestão da informação

Criatividade

Ambição profissional

Competência em aplicar na prática os conhecimentos teóricos

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

This curricular unit aims to: provide the student with knowledge enabling them to understand the concepts involved in entrepreneurship, earn and develop capacity analysis, ideas, methods, tools and practices; relate knowledge from several areas and technical skills, such as accounting, marketing, or computer; apply all the concepts involved in structuring and preparing a detailed business plan for a company, technology-based and / or services.

Generic skills to be developed:

Competence in organizing and planning

Decision-making capacity

Competence to understand the language of other specialists Initiative and enterprising spirit negotiating capacity

Other skills:

Competence in oral and written communication

Competence in information management

Creativity

Professional ambition

Competence in applying theoretical knowledge in practice

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Introdução: O Desafio Empresarial e o Perfil do Empreendedor

Técnicas Cognitivas: Criatividade

Inovação e Empreendedorismo: a "Economia do Conhecimento"; "Criar para Inovar"

Os Primeiros Passos para o Desenvolvimento de uma Ideia de Negócio, incluindo a ferramenta de análise SWOT Proteção da Propriedade Intelectual

Crítérios de Análise de Oportunidade de Negócio e Proposta de Valor

Aspetos Legais com a Criação de Empresas

Fontes de Financiamento para a "Criação do Próprio Emprego"

Estrutura e elaboração de um Plano de Negócios, incluindo a (1) Análise e definição das necessidades do cliente e do mercado, (2)

Especificação de metas a atingir e (3) Estudos de viabilidade

Apresentação e defesa do Plano de Negócios

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Introduction: The Corporate Challenge and the Entrepreneur Profile

Cognitive techniques: Creativity

Innovation and Entrepreneurship: the "The Economy of Knowledge "; "Create to Innovate"

The First Steps to Develop a Business Idea, including the SWOT analysis tool

Protection of Intellectual Property

Criteria Analysis for Business Opportunity and Value Proposition

Legal aspects related with Business Creation

Funding sources for the "Self-Employment"

Structure and development of a Business Plan, including the (1) Analysis and definition of customer and market needs, (2) Target

specification and (3) Feasibility studies

Presentation and defense of the Business Plan

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

Os conteúdos programáticos vão ao encontro dos objetivos de aprendizagem, na medida em que são fornecidos vários conceitos / conhecimentos na área do empreendedorismo.

O programa permite ao discente ganhar e desenvolver capacidades de análise, de ideias, de métodos, de ferramentas e de práticas; assim como ligar conhecimentos de diversas áreas e competências técnicas, tais como, contabilidade, marketing ou informática.

A explicitação de como se deve estruturar um plano de negócios, possibilita aos alunos aplicar todos os conceitos lecionados, na elaboração de um plano de negócios detalhado de uma empresa.

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

The syllabus meets the learning objectives since it is provided multiple concepts / knowledge in the area of entrepreneurship.

The program allows students to gain and develop competences of analysis, ideas, methods, tools and practices, and to link contents and technical skills from several related area such as accounting, marketing, or informatics.

The explanation on how to structure a business plan allows students to apply all the concepts taught in the preparation and presentation of a detailed business plan for a company.

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

Ensino Teórico - serão utilizados meios audiovisuais diversificados incluindo a utilização de PowerPoint, visualização de pequenos vídeos, documentários.

Ensino Prático - Ensino interativo, participativo: discussão de estudos de caso e aplicação de conhecimentos utilizando por exemplo técnicas de role play ou elevator pitch; trabalho em grupo para realização de projeto.

Orientação Tutorial. Ensino individualizado: apoio nas diversas matérias lecionadas e acompanhamento da elaboração do plano de negócio (projeto).

Participação de especialistas convidados em algumas das aulas.

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

Theoretical - diverse audiovisual media will be used including the use of PowerPoint, viewing of short videos, documentaries.

Practical - interactive and participative teaching: discussion of case studies and application of learned subjects using techniques as role play or elevator pitch, teamwork for project realization.

Tutorial support- Individualized learning: support in the various topics taught and during the development of the business plan (project).

Participation of invited experts in some of the classes.

4.2.14. Avaliação (PT):

Projeto: 95%

Outra: 5% Avaliação contínua (ex. assiduidade, participação na aula)

4.2.14. Avaliação (EN):

Project: 95%

Other: 5% Continuous evaluation (e.g. attendance, class participation):

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

The theoretical teaching enable students to know and understand the concepts involved in entrepreneurship and relate knowledge and technical skills from several areas. More practical, participative, and interactive classes with role plays or elevator pitch allow students gain and develop competences of analysis, ideas, methods, and tools and practices.

The establishment of a working group for the project realization of a detailed business plan for a company promotes the application of all concepts taught.

The participation of invited experts enables the acquisition of fundamental knowledge in the area of entrepreneurship, and will stimulate students to present their questions, and to have contact with real cases

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

A metodologia de ensino teórico permite dotar o discente com conhecimentos que lhe possibilitem compreender os conceitos envolvidos na área do empreendedorismo e relacionar saberes de diversas áreas e competências técnicas. As aulas de cariz mais prático, participativo e interativo, com técnicas de role plays ou elevator pitch levam a que os alunos ganhem e desenvolvam capacidades de análise, de ideias, de métodos, de ferramentas e de práticas.

O trabalho de grupo para a realização de projeto de um Plano de Negócios detalhado de uma empresa promove a aplicação de todos os conceitos lecionados.

A participação de especialistas convidados, possibilita a aquisição de conhecimentos fundamentais na área de empreendedorismo e será uma mais-valia para os alunos exporem as suas dúvidas e poderem contactar com casos concretos.

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

Carvalho, L., & Costa, T. 2015. Empreendedorismo uma visão global e integradora. Edições Sílabo.

Dentinho, T.P., Dominginhos, P., Luísa Margarida Cagica Carvalho, L.M.C. & e Rui Nuno Baleiras, R.N. Empreendedorismo e desenvolvimento regional: Casos Práticos. Edições Sílabo.

Duarte, C., & Esperança, J.P. 2012. Empreendedorismo e planeamento financeiro. Edições Sílabo.

Gürel, E. & Tat, M. (2017) SWOT analysis: A theoretical review. Journal of International Social Research, 10(51), 994- 1006.

Hiroshi, N.M. 2019. Elabore Seu Plano De Negócio E Faça A Diferença! (eBook) Editora Senac São Paulo

Netto, A. V. (2006). Gestão das pequenas e médias empresas de base tecnológica. Minha Editora.

Osterwalder, A., Pigneur, Y., Bernarda, G., & Smith, A. 2014. Value proposition design: How to create products and services customers want. John Wiley & Sons.

Osterwalder, P. & Pigneur, Y. 2010. Criar modelos de negócio. 6a ed. D. Quixote.

Sarkar, S. 2014. Empreendedorismo e inovação. Escolar Editora.

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

Carvalho, L., & Costa, T. 2015. *Empreendedorismo uma visão global e integradora*. Edições Sílabo.
Dentinho, T.P., Dominginhos, P., Luísa Margarida Cagica Carvalho, L.M.C. & Rui Nuno Baleiras, R.N. *Empreendedorismo e desenvolvimento regional: Casos Práticos*. Edições Sílabo.
Duarte, C., & Esperança, J.P. 2012. *Empreendedorismo e planeamento financeiro*. Edições Sílabo.
Gürel, E. & Tat, M. 2017) *SWOT analysis: A theoretical review*. *Journal of International Social Research*, 10(51), 994- 1006.
Hiroshi, N.M. 2019. *Elabore Seu Plano De Negócio E Faça A Diferença!* (eBook) Editora Senac São Paulo
Netto, A. V. (2006). *Gestão das pequenas e médias empresas de base tecnológica*. Minha Editora.
Osterwalder, A., Pigneur, Y., Bernarda, G., & Smith, A. 2014. *Value proposition design: How to create products and services customers want*. John Wiley & Sons.
Osterwalder, P. & Pigneur, Y. 2010. *Criar modelos de negócio*. 6a ed. D. Quixote.
Sarkar, S. 2014. *Empreendedorismo e inovação*. Escolar Editora.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

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

Estágio

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Internship

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

INF

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

INF

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

Anual

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

Annual

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

1,134.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - E-960.0; OT-30.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

42.0

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

• Fernando Jorge Penousal Martins Machado - 45.0h

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

- *Alberto Jorge Lebre Cardoso - 0.0h*
- *Bruno Miguel de Oliveira Sousa - 0.0h*
- *Carlos Henggeler Antunes - 0.0h*
- *Catarina Helena Branco Simões da Silva - 0.0h*
- *Catarina Sofia Henriques Maçãs - 0.0h*
- *César Alexandre Domingues Teixeira - 0.0h*
- *Evgheni Polisciuc - 0.0h*
- *Fernando Amílcar Bandeira Cardoso - 0.0h*
- *Helder Jesus Araújo - 0.0h*
- *Hugo Ricardo Gonçalves Oliveira - 0.0h*
- *João Miguel Andrade Proença da Cunha - 0.0h*
- *João Nuno Gonçalves Costa Cavaleiro Correia - 0.0h*
- *João Rodrigues Campos - 0.0h*
- *Jorge Manuel Moreira de Campos Pereira Batista - 0.0h*
- *Jorge Manuel Oliveira Henriques - 0.0h*
- *Lino José Forte Marques - 0.0h*
- *Luís Filipe Santos Coelho Paquete - 0.0h*
- *Luís Miguel Machado Lopes Macedo - 0.0h*
- *Marco António Machado Simões - 0.0h*
- *Nuno António Marques Lourenço - 0.0h*
- *Paulo Fernando Pereira Carvalho - 0.0h*
- *Pedro José Mendes Martins - 0.0h*
- *Pedro Manuel Henriques da Cunha Abreu - 0.0h*
- *Rui Paulo Pinto da Rocha - 0.0h*
- *Tiago Filipe dos Santos Martins - 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 objetivos principais do estágio são os seguintes:

- *Técnicas de projeto e desenvolvimento de software e sistemas para inteligência artificial*
- *Realização de projetos de desenvolvimento tecnológico*
- *Contacto com a elaboração de projetos em ambiente empresarial*
- *Iniciação a atividades de investigação de base e aplicada*
- *Integração no mercado laboral*
- *Realização de um documento com a proposta de estágio incluindo os seguintes aspetos:*
- *Análise do estado da arte*
- *Escolha justificada das ferramentas e metodologias a utilizar*
- *Análise de requisitos relativamente ao tema a desenvolver*
- *Especificação de alto nível do sistema a desenvolver / trabalho a realizar incluindo objetivos concretos e calendarização para o segundo semestre*

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 goals of this course are the following:

- *Project techniques and development of software and systems for artificial intelligence*
- *Development of technological projects*
- *Experience of project development in enterprise environment*
- *Experience with basic and applied research*
- *Integration in industry*
- *Writing of a document with the internship proposal including the following topics:*
- *Analysis of the state of the art*
- *Justified selection of tools and methodologies to be used*
- *Requirements analysis related with the topic to be developed*
- *High level specification of the system to be developed / work to be performed including specific objectives and scheduling for the second semester*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Todos os conteúdos na área de Inteligência Artificial, com ênfase para as metodologias de concepção e acompanhamento de projetos.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

All the contents in the area of Artificial Intelligence, with emphasis on the conception and follow-up of projects.

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

Esta disciplina visa a integração dos conhecimentos obtidos no mestrado e a transição dos estudantes para o mercado de trabalho.

Nos estágios é celebrado um acordo entre a empresa, aluno, UC e o orientador da UC. Este acordo estabelece os direitos e deveres de cada uma das partes e assinado por todos.

Os estágios dos cursos do DEI atraem um grande número de empresas, mais de 50, e a oferta supera em larga margem a procura. Existem, em média, mais de 2 propostas por cada aluno inscrito. De igual forma, o número de propostas de dissertação supera em larga medida o de alunos inscritos. Assim, aos alunos podem selecionar o estágio/dissertação mais adequados ao seu perfil.

Aproveitamos por destacar os histórico de colaboração a este nível com entidades tais como: IBM, Altice, Logitech, Airbus, Philipps, Roche, FeedZai, Critical Software, Novabase, Talkdesk, WIT Software, Instituto Pedro Nunes, Deloitte, Apereo Foundation, Bluepharma, CHUC - SNS, Fundação Champalimaud

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

This course targets integrating the knowledge obtained in the MSc course and the student's transition to industry.

Internships imply signing an agreement between the company, student, UC and the supervisor assigned by the UC. This agreement establishes the rights and duties of each party and is signed by all.

DEI's internships attract a large number of companies, more than 50, and supply exceeds demand by a large margin. For Informatics courses, there are, on average, more than 2 proposals for each enrolled student. Likewise, the number of dissertation proposals largely exceeds the number of students enrolled. As such, students can select the proposals that best suits their profile.

We highlight the history of collaboration at this level with entities such as: Altice, Logitech, Novabase, Philipps, Roche, FeedZai, Critical Software, WIT Software, Instituto Pedro Nunes, Deloitte, Apereo Foundation, Bluepharma, CHUC - SNS, Champalimaud Foundation.

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

Desenvolvimento em contexto de empresa ou laboratório de investigação acompanhado pelo orientador da instituição e pelo orientador da UC em caso de estágios realizados em instituições externas. A avaliação é realizada com base no documento da proposta e numa apresentação realizada pelo aluno, por um júri nomeado pela Comissão Científica que integra o presidente, o vogal e os orientadores, de acordo com o regulamento da disciplina. São também fornecidas ao aluno um conjunto de comentários / recomendações que deverão ser tidas em consideração durante o segundo semestre.

A avaliação no final do primeiro semestre é realizada com base no documento da proposta e numa apresentação realizada pelo aluno, por um júri nomeado pela Comissão Científica que integra o presidente, o vogal e os orientadores, de acordo com o regulamento da disciplina. A avaliação é qualitativa nos seguintes níveis:

- Excluído (o trabalho produzido não cumpre minimamente os objectivos do estágio aluno FICA EXCLUÍDO da segunda fase)*
- Insuficiente (o trabalho desenvolvido fica aquém dos objectivos mas o aluno ainda pode recuperar no segundo semestre)*
- Suficiente (o trabalho ficou abaixo das expectativas e dos objectivos definidos)*
- Bom (o trabalho atingiu quase todos os objectivos definidos mas tem margem para evolução)*
- Muito Bom (o trabalho atingiu ou superou todos os objectivos definidos, apresentando apenas pequenas deficiências).*

Além da avaliação, são também fornecidas ao aluno um conjunto de comentários / recomendações que deverão ser tidas em consideração durante o segundo semestre.

Nos estágios é celebrado um acordo entre a empresa, aluno, universidade e o orientador atribuído pela universidade. Este acordo estabelece os direitos e deveres de cada uma das partes e assinado por todos.

Os estágios dos cursos do DEI atraem um grande número de empresas, mais de 50, e a oferta supera em larga margem a procura. Para os cursos da área de Informática existem, em média, cerca de 3 propostas por cada aluno inscrito. De igual forma, o número de propostas de dissertação supera em larga medida o de alunos inscritos. Desta forma, aos alunos podem selecionar o estágio/dissertação mais adequados ao seu perfil.

Aproveitamos por destacar os histórico de colaboração a este nível com entidades tais como: IBM, Altice, Altice Labs, Logitech, Airbus, Philipps, Roche, FeedZai, Critical Software, Novabase, Talkdesk, WIT Software, Instituto Pedro Nunes, Deloitte, Apereo Foundation, Bluepharma Indústria Farmacêutica, CHUC - SNS, Fundação Champalimaud.

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

Development in a company or research laboratory under the supervision of the institution advisor and by an advisor from UC for internships in companies. The evaluation is based on the proposal document and a presentation by the student, by a jury nominated by the Scientific Commission that includes the president, non-supervisor jury member, and the supervisors, according to the rules of this course. Evaluation is qualitative with the following levels:

- *Excluded (the student cannot pursue the second phase because the objectives were not attained at all)*
- *Insufficient (the objectives were not attained, but the student may recover in the second semester)*
- *Sufficient (the objectives were not fully attained)*
- *Good (the objectives were almost all attained and improvements are possible)*
- *Very good (the objectives were fully attained, despite minor flaws)*

With the evaluation, the student will receive comments / recommendations that must be taken into consideration in the second semester.

4.2.14. Avaliação (PT):

Projecto: 100%

4.2.14. Avaliação (EN):

Project: 100%

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

As metodologias de ensino estão em sintonia com concretização dos objetivos da disciplina.

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 inline with the fulfilment of the objectives of this course.

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

Dependente de cada estágio

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

Depends on the type and nature of the each Internship

4.2.17. Observações (PT):

O coordenador do CE foi nomeado como o membro docente responsável pelo curso, tendo sido atribuídas 45 horas de contacto, o que corresponde à supervisão de um aluno. É importante notar que todos os membros do corpo docente podem ser supervisores, e o número de horas atribuídas a cada um depende do número de alunos.

4.2.17. Observações (EN):

The coordinator of the CE was appointed as the responsible faculty member for the course, having been assigned 45 contact hours, which corresponds to supervising one student. It is important to note that all faculty members can be supervisors, and the number of hours allocated to each depends on the number of students.

Mapa III - Infraestruturas para Inteligência Artificial**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Infraestruturas para Inteligência Artificial

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Artificial Intelligence Infrastructures

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

INF

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

INF

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

Semestral 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-18.0; PL-30.0; O-2.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• Bruno Miguel de Oliveira Sousa - 50.0h

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

[sem resposta]

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

Esta unidade curricular tem como objetivo a aquisição de conhecimentos relacionados com a gestão de serviços e infraestruturas informáticas de alto desempenho para suporte de processamento massificado de dados em aplicações de Inteligência Artificial. Inclui ainda objetivo a aquisição de conhecimentos de computação no edge para técnicas de aprendizagem distribuída.

Espera-se que os estudantes adquiram/desenvolvam as seguintes competências-chave:

- Competências de planeamento e administração de infraestruturas para suporte de processamento massificado de dados em aplicações de Inteligência Artificial.
- Competências de modelos de computação no edge em hardware low-power (GPUs) e System-On-Chip (SoC).
- Aplicação prática do conhecimento no planeamento e administração de infraestruturas de computação centralizada e no edge.

E ainda as seguintes competências complementares:

- Resolução de problemas, comunicação oral e escrita, relações interpessoais e capacidade de trabalho em equipa.

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

This curricular unit aims to acquire knowledge on the management of information services and infrastructures of high performance to support the massive processing of data in Artificial Intelligent applications. It also aims to acquire knowledge on the edge computing model to support distributed learning techniques.

It is expected that the students acquire/develop the following core competencies:

- Skills on planning and management of infrastructures to support the massive data processing in applications of Artificial Intelligence.
- Skills on computational models that include hardware with low-power (GPU) and System-On-Chip (SoC) in the edge.
- Practical application of the theoretical knowledge on the planning and infrastructure management using centralized computing, as well as edge computing to support distributed Artificial Intelligence applications.

and the following secondary competencies:

- Problem solving, oral and written communication, interpersonal relations, and team work.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Infraestruturas de suporte para Inteligência Artificial: Introdução
2. Gestão de infraestruturas centralizadas/data center: computação, armazenamento e comunicações
3. Sistemas de orquestração de containers para cloud (ex. Kubernetes, Docker, Vagrant, Mesos) e para o edge (ex. KubeEdge)
4. Arquiteturas de big data em tempo real: Kappa e Lambda
5. Transporte escalável e fiável em ambientes distribuídos (ex. Apache Kafka)
6. Soluções para Big Data (ex: Apache Hadoop e Spark)
7. Plataformas de computação no edge em hardware e software de última geração
8. Computação em GPUs e System-on-Chips (SoCs) no edge: Introdução

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Support infrastructures for Artificial Intelligence: an introduction
2. Managing centralized/data center infrastructures: computing, storage and communications
3. Cloud Container orchestration systems (ex. Kubernetes, Docker, Vagrant, Mesos) and Edge orchestration platforms (ex. KubeEdge)
4. Real-time big data architectures: Kappa and Lambda
5. Scalable and distributed transport (ex. Apache Kafka)
6. Big data processing frameworks (ex. Apache Hadoop and Spark)
7. Platforms for edge computing in hardware of software of last generation.
8. Edge computing on GPUs and System-on-Chips (SoCs): Introduction

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

Esta unidade tem como objetivo a aquisição de conhecimentos e competências na área de infraestruturas para Inteligência Artificial. Neste sentido são abordadas infraestruturas para Inteligência Artificial com modelos de computação centralizada e no edge, incluindo aspetos de hardware e software para aplicações de Inteligência Artificial escaláveis e fiáveis.

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

This unit aims to acquire knowledge and skills in infrastructures for Artificial Intelligence. In this regard, this curricular unit includes infrastructures for Artificial Intelligence with centralized and edge computing models, including as well, aspects of hardware and software to enable scalable and reliable Artificial Intelligence applications.

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

*Aulas Teóricas (T): apresentação e discussão sobes os tópicos da unidade curricular.
Aulas Práticas (PL): aplicação dos conceitos teóricos em exercícios e discussão de trabalho de investigação.
Os trabalhos práticos podem ser desenvolvidos pelos alunos em regime remoto e assíncrono com o apoio do docente.*

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

*Lecture classes (T): presentation and discussion around the topics of the course.
Lab classes (PL): application of theoretical concepts in practical assignments and discussion of research work.
The practical assignments may also be developed by the students in remote and asynchronous mode with remote support of teacher.*

4.2.14. Avaliação (PT):

*Exame: 40%
Trabalho de Investigação: 20%
Trabalho laboratorial ou de campo: 40%*

4.2.14. Avaliação (EN):

*Exam: 40%
Research work: 20%
Fieldwork or laboratory work: 40%*

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

A estratégia e o método de ensino adotado procuram envolver os alunos no processo de aprendizagem e na sua valorização pessoal, e assim levar ao desenvolvimento, para além de competências técnicas específicas, de competências genéricas, de natureza instrumental, pessoal e sistémicas.

Serão criadas condições para o desenvolvimento das competências para análise e síntese, resolução de problemas, tomada de decisão, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma, adaptabilidade a novas situações, e em aplicar na prática os conhecimentos teóricos adquiridos nas aulas teóricas e teórico-práticas.

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

The strategy and teaching methodology adopted seek to include students in the learning, leading to the development of not only specific technical competences, but also generic competences of instrumental, personal and systemic nature.

Examples and practical exercises presented in T and TP classes provide the conditions for the analysis and synthesis, problem solving, decision making and critical thinking, autonomous learning, adaptability to new situations and applying theoretical concepts learned to practical situations.

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

- Articles, and resources available in the Internet for specific topics.
- Matei Zaharia, Patrick Wendell, Andy Konwinski, Holden Karau, "Learning Spark: Lightning-Fast Big Data Analysis", 2nd edition, O'Reilly, July 2020.
- Justin Neroda, Steve Escaravage, Aaron Peters, "Enterprise AIOps", O'Reilly, August 2021
- Neha Narkhede, Gwen Shapira, and Todd Palino, "Apache Kafka: the definitive guide", O'Reilly, 2017
- Jan Kunigk, Ian Buss (Author), Paul Wilkinson, Lars George, "Architecting Modern Data Platforms: A Guide to Enterprise Hadoop at Scale", O'Reilly, 2019
- Buyya, Rajkumar, and Satish Narayana Srirama, eds. Fog and edge computing: principles and paradigms. John Wiley & Sons, 2019
- James Urquhart, "Flow Architectures", O'Reilly, 2021
- Thomas Sterling, Matthew Anderson, and Maciej Brodowicz, "High Performance Computing: Modern Systems and Practices", 1st Edition, Morgan Kaufmann, December 2017.

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

- Articles, and resources available in the Internet for specific topics.
- Matei Zaharia, Patrick Wendell, Andy Konwinski, Holden Karau, "Learning Spark: Lightning-Fast Big Data Analysis", 2nd edition, O'Reilly, July 2020.
- Justin Neroda, Steve Escaravage, Aaron Peters, "Enterprise AIOps", O'Reilly, August 2021
- Neha Narkhede, Gwen Shapira, and Todd Palino, "Apache Kafka: the definitive guide", O'Reilly, 2017
- Jan Kunigk, Ian Buss (Author), Paul Wilkinson, Lars George, "Architecting Modern Data Platforms: A Guide to Enterprise Hadoop at Scale", O'Reilly, 2019
- Buyya, Rajkumar, and Satish Narayana Srirama, eds. Fog and edge computing: principles and paradigms. John Wiley & Sons, 2019
- James Urquhart, "Flow Architectures", O'Reilly, 2021
- Thomas Sterling, Matthew Anderson, and Maciej Brodowicz, "High Performance Computing: Modern Systems and Practices", 1st Edition, Morgan Kaufmann, December 2017.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Inteligência Artificial Confiável e Responsável**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Inteligência Artificial Confiável e Responsável

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Trustworthy and Responsible Artificial Intelligence

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

INF

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

INF

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

Semestral 1ºS

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

Semiannual 1st S

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-25.0; PL-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 Miguel Machado Lopes Macedo - 18.0h

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

- Fernando Amílcar Bandeira Cardoso - 15.0h*
- Jorge Manuel Oliveira Henriques - 15.0h*
- Susana Aires de Sousa - 12.0h*

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

A unidade curricular tem como objetivo fornecer aos alunos uma compreensão abrangente da IA confiável e responsável, dotando-os com capacidades de pensamento crítico e habilitando-os a projetar e implementar sistemas de IA que estejam alinhados com princípios éticos, imparcialidade, transparência, responsabilidade, privacidade, segurança e sustentabilidade.

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 unit aims to provide students with a comprehensive understanding of trustworthy and responsible AI, equip them with critical thinking skills, and enable them to design and deploy AI systems that align with ethical principles, fairness, transparency, accountability, privacy, security, and sustainability.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Introdução à IA Responsável e Confiável*
2. *Agência e Supervisão Humana*
 - 2.1 *IA Colaborativa*
 - 2.2 *Human in the Loop, Human in Command and Human out of the loop.*
 - 2.3 *Apprenticeship Learning*
 - 2.4 *Modelo do Utilizador e Personalização*
3. *Transparência e Interpretabilidade/Explicabilidade em Sistemas de IA*
 - 3.1 *Motivação*
 - 3.2 *Desafios*
 - 3.3 *Abordagens*
4. *Diversidade, Não-discriminação e Justiça em Sistemas de IA*
 - 4.1 *Motivação*
 - 4.2 *Desafios*
 - 4.3 *Abordagens*
5. *Responsabilidade em Sistemas de IA*
 - 5.1 *Motivação*
 - 5.2 *Desafios*
 - 5.3 *Abordagens*
6. *Robustez e Segurança em Sistemas de IA*
 - 6.1 *Motivação*
 - 6.2 *Desafios*
 - 6.3 *Abordagens*
7. *Privacidade e Governança de Dados em Sistemas de IA*
 - 7.1 *Motivação*
 - 7.2 *Desafios*
 - 7.3 *Abordagens*
8. *Bem-estar Societal e Ambiental em Sistemas de IA*
 - 8.1 *Motivação*
 - 8.2 *Desafios*
 - 8.3 *Abordagens*
9. *Ética e Moralidade em Sistemas de IA*
 - 9.1 *Motivação*
 - 9.2 *Desafios*
 - 9.3 *Abordagens*
10. *Estruturas e Diretrizes*
 - 10.1 *Implementação em Organizações*
 - 10.2 *Conformidade legal*
11. *Aplicações*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. *Introduction to Responsible and Trustworthy AI*
2. *Human Agency and Oversight*
 - 2.1 *Collaborative AI*
 - 2.2 *Human-in-the-Loop vs Human-in-Command vs. Human-out-of-the Loop*
 - 2.3 *Apprenticeship Learning*
 - 2.4 *User modelling and Personalization*
3. *Transparency and Interpretability/Explainability in AI systems*
 - 3.1 *Motivation*
 - 3.2 *Challenges*
 - 3.3 *Approaches*
4. *Diversity, Non-discrimination and Fairness in AI systems*
 - 4.1 *Motivation*
 - 4.2 *Challenges*
 - 4.3 *Approaches*
5. *Accountability in AI Systems*
 - 5.1 *Motivation*
 - 5.2 *Challenges*
 - 5.3 *Approaches*
6. *Robustness and Safety in AI Systems*
 - 6.1 *Motivation*
 - 6.2 *Challenges*
 - 6.3 *Approaches*
7. *Privacy and data governance in AI Systems*
 - 7.1 *Motivation*
 - 7.2 *Challenges*
 - 7.3 *Approaches*
8. *Societal and Environmental Well-being in AI Systems*
 - 8.1 *Motivation*
 - 8.2 *Challenges*
 - 8.3 *Approaches*
9. *Ethics and Morality in AI Systems*
 - 9.1 *Motivation*
 - 9.2 *Challenges*
 - 9.3 *Approaches*
10. *Frameworks and Guidelines*
 - 10.1 *Establishment in organizations*
 - 10.2 *Compliance*
11. *Applications*

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

O conteúdo programático suporta diretamente a compreensão da IA responsável e confiável, explorando ética, transparência, imparcialidade, responsabilidade, privacidade e sustentabilidade. Aborda o envolvimento humano, a mitigação de viés, a interpretabilidade e a confiabilidade do sistema. Estudos de caso fornecem conhecimentos práticos. A coerência entre os objetivos e o programa de estudos garante que os alunos adquiram conhecimentos e habilidades para o desenvolvimento e implementação ética e responsável de IA.

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

The syllabus content directly supports the understanding of responsible and trustworthy AI, exploring ethics, transparency, fairness, accountability, privacy, and sustainability. It addresses human involvement, bias mitigation, interpretability, and system reliability. Case studies provide practical insights. The coherence between aims and syllabus ensures students gain knowledge and skills for ethical and responsible AI development and deployment.

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

As aulas teóricas consistem na apresentação detalhada de conceitos, princípios e teorias fundamentais de Inteligência Artificial confiável e responsável.

Nas aulas laboratoriais, adota-se uma Aprendizagem Baseada em Projeto, direcionada para a aquisição de competências através da realização de trabalho laboratorial, envolvendo três componentes: (i) análise de trabalhos de Inteligência Artificial confiável e responsável descritos na literatura, (ii) implementação, e (iii) escrita de um artigo científico, que descreva o trabalho de implementação realizado e que poderá ser apresentado e defendido.

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

The theoretical classes consist of a detailed presentation of concepts, principles, and fundamental theories of trustworthy and responsible Artificial Intelligence.

In the laboratory classes, a Project-Based Learning approach is adopted, focused on acquiring skills through practical work, involving three components: (i) analysis of works on trustworthy and responsible Artificial Intelligence described in the literature, (ii) implementation, and (iii) writing a scientific paper that describes the implementation work and can be presented and defended.

4.2.14. Avaliação (PT):

Exame: 40%

Projecto: 60%

4.2.14. Avaliação (EN):

Exam: 40%

Project: 60%

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

A combinação de aulas teóricas e aprendizagem baseada em projeto garante que os alunos não apenas compreendam os conceitos e teorias, mas também tenham a oportunidade de aplicá-los em cenários práticos. A análise de trabalhos existentes expõe os alunos a exemplos do mundo real, enquanto a implementação e a escrita do artigo promovem uma compreensão mais profunda e a síntese dos conceitos, permitindo que contribuam para o campo da IA confiável e responsável.

Ao adotar essas metodologias de ensino, os alunos envolvem-se ativamente na aprendizagem, adquirem capacidades práticas e desenvolvem capacidades de pensamento crítico, o que está diretamente alinhado com os resultados de aprendizagem pretendidos no curso. A coerência entre os resultados de aprendizagem e as metodologias de ensino garante que os alunos tenham uma experiência educacional abrangente que os prepara para enfrentar os desafios e responsabilidades de desenvolver sistemas de IA confiáveis e responsáveis.

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

The combination of theoretical classes and project-based learning ensures that students not only understand the concepts and theories but also have the opportunity to apply them in practical scenarios. The analysis of existing works exposes students to real-world examples, while the implementation and paper writing foster a deeper understanding and synthesis of the concepts, enabling them to contribute to the field of trustworthy and responsible AI.

By adopting these teaching methodologies, students actively engage in learning, acquire practical skills, and develop critical thinking abilities, which directly align with the intended learning outcomes of the course. The coherence between the learning outcomes and the teaching methodologies ensures that students receive a well-rounded educational experience that prepares them to address the challenges and responsibilities of developing trustworthy and responsible AI systems.

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

European Commission High-Level Expert Group on AI, *Ethics guidelines for trustworthy AI* (2019).

European Union, *Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council Laying down harmonised rules on Artificial Intelligence (Artificial Intelligence Act) and amending certain Union Legislative Acts. COM/2021/206 final* (2021).

UNESCO, *Recommendation on the ethics of artificial intelligence*, Digital Library UNESDOC (2020). URL en.unesco.org

Molnar, C. *Interpretable machine learning. A Guide for Making Black Box Models Explainable*, 2019. <https://christophm.github.io/interpretable-ml-book/>.

Russell, S. (2019). *Human compatible: Artificial intelligence and the problem of control*. Viking.

Dignum, V. (2021). *Responsible artificial intelligence: How to develop and use AI in a responsible way*. Springer. Dubber, M.D., Pasquale, F. and Das, S. (Eds.) (2020). *The Oxford handbook of ethics of AI*. Oxford University Press.

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

European Commission High-Level Expert Group on AI, Ethics guidelines for trustworthy AI (2019).

European Union, Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council Laying down harmonised rules on Artificial Intelligence (Artificial Intelligence Act) and amending certain Union Legislative Acts. COM/2021/206 final (2021).

UNESCO, Recommendation on the ethics of artificial intelligence, Digital Library UNESDOC (2020). URL en.unesco.org

Molnar, C. Interpretable machine learning. A Guide for Making Black Box Models Explainable, 2019. <https://christophm.github.io/interpretable-ml-book/>.

Russell, S. (2019). Human compatible: Artificial intelligence and the problem of control. Viking.

Dignum, V. (2021). Responsible artificial intelligence: How to develop and use AI in a responsible way. Springer. Dubber, M.D., Pasquale, F. and Das, S. (Eds.) (2020). The Oxford handbook of ethics of AI. Oxford University Press.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Inteligência Artificial Generativa**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Inteligência Artificial Generativa

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Generative Artificial Intelligence

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

INF

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

INF

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

Semestral 2ºS

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

Semiannual 2nd S

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

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

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• Fernando Jorge Penousal Martins Machado - 36.0h

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

- João Nuno Gonçalves Costa Cavaleiro Correia - 24.0h

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

A UC tem como objetivo o estudo e desenvolvimento de modelos generativos de inteligência artificial seguindo abordagens, conexionistas, evolucionárias e biológicas. Com base em conhecimento anterior, adquirido ao longo do curso, serão analisados os principais desafios e oportunidades nesta área. Será dada ênfase à aprendizagem pela prática e segue-se uma abordagem de Project Based Learning.

No final da unidade, o/a estudante terá uma visão abrangente da área da IA generativa e será também capaz de desenvolver e/ou adaptar sistemas generativos por forma a dar resposta a necessidades reais, aplicando estas abordagens a vários domínios.

As principais competências a desenvolver são:

Instrumentais - análise e síntese, resolução de problemas

Pessoais - pensamento crítico

Sistémicas - aplicação prática do conhecimento teórico; investigação

As competências secundárias são:

Instrumentais - organização e planeamento

Pessoais - trabalho em equipa

Sistémicas - aprendizagem autónoma;

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 UC aims to study and develop generative AI models using connectionist, evolutionary, and biological approaches. Based on previous knowledge acquired throughout the course, the main challenges and opportunities in this field will be analyzed. Emphasis will be given to hands-on learning, following a Project Based Learning approach.

By the end of the unit, the student will have a comprehensive understanding of the generative AI field and will also be capable of developing and/or adapting generative systems to address real-world needs, applying these approaches in various domains.

The main competencies to be developed are:

Instrumental – analysis and synthesis, problem-solving

Personal – critical thinking

Systemic - practical application of the theoretical knowledge; research

The secondary competencies are:

Instrumental – organizing and planning

Personal – work in teams

Systemic – autonomous learning; creativity

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):*Introdução à Inteligência Artificial Generativa*

- Visão geral e aplicações
- Modelos generativos e discriminativos
- Contexto histórico e evolução

Métodos Clássicos

- Sistemas baseados em regras e sistemas periciais
- Sistemas de produção
- Programação lógica de restrições

Modelos Generativos Evolutivos

- Abordagens
- Representações
- Fitness
- Interação

Técnicas de Exploração

- Exploração do espaço latente
- Geração e aprimoramento de prompts
- Otimizadores
- Diversidade e Qualidade

Estado da Arte em IA Generativa

- Geração e síntese de imagens
- Geração de música e som
- Geração e síntese de vídeo
- Modelos multimédia e híbridos
- Geração de texto e grandes modelos de linguagem

Criatividade Computacional

- Introdução
- Resolução criativa de problemas
- Mistura conceptual e outras técnicas de CC
- Avaliação e avaliação

Aplicações

- Geração de dados sintéticos
- Cuidados de saúde
- Design e Arte

Considerações Éticas, Desafios e Oportunidades

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Introduction to Generative AI

- Overview and applications
- Distinction between generative and discriminative models
- Historical context and evolution

Classical Generative AI Methods

- Rule-based and expert systems
- Production systems
- Constraint logic programming

Evolutionary Generative Models

- Evolutionary approaches
- Representations
- Fitness
- Interaction

Generative ML Exploration Techniques

- Latent space exploration
- Prompt generation and improvement
- Optimizers
- Quality-diversity

Generative AI State of the Art

- Image generation and synthesis
- Music and sound generation
- Video generation and synthesis
- Multimedia and hybrid models
- Text generation and large language models

Computational Creativity in Generative AI

- Introduction
- Creative problem-solving
- Conceptual Blending and other CC techniques
- Evaluation and assessment

Applications

- Synthetic Data Generation
- Healthcare
- Design and Art

Ethical Considerations, Challenges, Opportunities

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

A UC visa proporcionar conhecimentos abrangente da IA generativa através do envolvimento dos estudantes e do desenvolvimento de competências. A UC baseia-se no conhecimento adquirido em UC anteriores, complementando-as e aplicando-as ao domínio da IA generativa. Analisam-se abordagens simbólicas, conexionistas e evolucionárias e híbridas, discutindo forças, fraquezas e oportunidades. As aulas práticas oferecem experiência na aplicação destas técnicas, sendo adotada uma abordagem de project based learning que permitirá ao estudante aprofundar os seus conhecimentos em áreas específicas de aplicação.

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

The course aims to provide comprehensive knowledge of Generative AI through student engagement and skill development. Building upon previous courses, it complements and applies the acquired knowledge to the domain of Generative AI. Symbolic, connectionist, evolutionary, and hybrid approaches are analyzed, discussing their strengths, weaknesses, and opportunities. Practical classes offer hands-on experience in applying these techniques, adopting a project-based learning approach that allows students to deepen their knowledge in specific application areas.

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

Durante as aulas teóricas (T) serão apresentados e discutidos os conceitos, as teorias, os algoritmos. Nas aulas (PL) os alunos consolidarão o que aprenderam nas T. Os trabalhos práticos serão realizados sob a orientação do docente. A avaliação será baseada em duas componentes: (1) projetos envolvendo as técnicas; (2) trabalho de investigação

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

During the lectures (T) the concepts, the theories, the algorithms will be presented and discussed. In the lab classes (PL) students will consolidate what was learned in T. The practical assignments will be done under the supervision of the teacher. Grading will be based on two components: (1) projects involving the techniques; (2) a research work

4.2.14. Avaliação (PT):

Projecto: 70%

Trabalho de Investigação: 30%

4.2.14. Avaliação (EN):*Project: 70%**Research Work: 30%***4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

A estratégia e o método de ensino adotado procuram envolver os alunos no processo de aprendizagem e na sua valorização pessoal, e assim levar ao desenvolvimento, para além de competências técnicas específicas, de algumas competências genéricas, de natureza instrumental, pessoal e sistémicas.

Com os exemplos e tópicos apresentados nas aulas teóricas estão criadas as condições para o desenvolvimento das competências para análise e síntese, resolver problemas, decisão, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma, adaptabilidade a novas situações, e em aplicar na prática os conhecimentos teóricos adquiridos nas aulas teóricas e práticas-laboratoriais.

Os tutoriais e exercícios propostos nas aulas PL ajudam os alunos a conhecer as ferramentas e a aplicar na prática os conceitos introduzidos nas teóricas. Com os projetos que os alunos desenvolvem, são criadas as condições para o desenvolvimento das competências.

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

The teaching strategy and methods adopted aim at engaging the student in the learning process and his/hers personal development, and lead to the development of generic competencies of instrumental, personal and systemic nature.

The examples and topics presented in theoretical classes create conditions for the development of competencies for analysis and synthesis, problem solving, decision-making, critical thinking, independent learning, adaptability to new situations, and practical application of theoretical knowledge acquired both in the theoretical and practical-laboratorial classes.

The tutorials and assignments proposed in the laboratory classes help students discover and learn tools, and apply in practice the concepts introduced in the theoretical classes. The laboratory work (projects) create conditions for the development of competencies.

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

Foster, D. (2023). Generative Deep Learning (2nd ed.). O'Reilly Media. ISBN: 97810981341811

Bentley, P. J., & Corne, D. W. (Eds.). (2002). Creative Evolutionary Systems. Morgan Kaufmann Publishers

Bentley, P. J. (Ed.). (1999). Evolutionary Design by Computers. Morgan Kaufmann Publishers

Cope, D. (2004). Virtual Music: Computer Synthesis of Musical Style. The MIT Press. ISBN: 97802622559431

Banzhaf, W., Machado, P., & Zhang, M. (Eds.). (2023). Handbook of Evolutionary Machine Learning. Springer Nature Singapore. ISBN 9789819938148

Kamath, U., Graham, K., & Emara, W. (Eds.). (2022). Transformers for Machine Learning. A Deep Dive. Chapman & Hall. ISBN 9780367767341

Tomczak, J. M. (2022). Deep Generative Modeling. Springer International Publishing. ISBN 9783030931582

Machado, P., Romero, J., & Greenfield, G. (Eds.). (2021). Artificial Intelligence and the Arts. Springer. ISBN 9783030594749

Romero, J., & Machado, P. (Eds.). (2008). The Art of Artificial Evolution. Springer. ISBN 97835407287

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

Foster, D. (2023). Generative Deep Learning (2nd ed.). O'Reilly Media. ISBN: 97810981341811

Bentley, P. J., & Corne, D. W. (Eds.). (2002). Creative Evolutionary Systems. Morgan Kaufmann Publishers

Bentley, P. J. (Ed.). (1999). Evolutionary Design by Computers. Morgan Kaufmann Publishers

Cope, D. (2004). Virtual Music: Computer Synthesis of Musical Style. The MIT Press. ISBN: 97802622559431

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Inteligência Artificial Inspirada na Natureza**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Inteligência Artificial Inspirada na Natureza

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Nature Inspired Artificial Intelligence

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

INF

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

INF

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

Semestral 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; PL-30.0; OT-15.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• Nuno António Marques Lourenço - 30.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:• Fernando Jorge Penousal Martins Machado - 15.0h
• João Nuno Gonçalves Costa Cavaleiro Correia - 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):**

Apresentar, discutir e desenvolver métodos computacionais para soluções de inteligência artificial de inspiração natural (i.e., biológica, social, física) para problemas de elevada complexidade que, ou não têm solução analítica, ou são computacionalmente intratáveis. Aquisição de competências para avaliar de modo rigoroso as soluções alternativas para os problemas. Aquisição de competências em análise e síntese, comunicação oral e escrita (português e inglês), conhecimentos informáticos e de análise estatística, resolução de problemas, conhecimento de uma língua estrangeira, raciocínio crítico, trabalho em grupo, aprendizagem autónoma, criatividade, aplicação prática dos conhecimentos, investigação.

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

Present, discuss and develop computational methods for naturally inspired artificial intelligence solutions (i.e., biological, social, physical) for highly complex problems that either have no analytical solution or are computationally intractable. Acquisition of skills to rigorously evaluate alternative solutions to problems. Acquisition of skills in analysis and synthesis, oral and written communication (Portuguese and English), computer skills and statistical analysis, problem solving, knowledge of a foreign language, critical thinking, group work, autonomous learning, creativity, practical application of knowledge, research.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Introdução*
2. *Meta-Heurísticas Clássicas*
 - *Pesquisa aleatória*
 - *Trepa-coplinas*
 - *Recristalização Simulada*
3. *Algoritmos Evolucionários*
 - *O Algoritmo Evolucionário*
 - *Representação*
 - *Inicialização*
 - *Seleção dos Pais*
 - *Operadores de variação*
 - *Seleção de sobreviventes*
 - *Mecanismos de Controlo da População*
4. *Programação Genética*
 - *Baseada em Árvores*
 - *Baseada em grafos*
 - *Linear*
 - *Fortemente Tipada*
 - *Baseada em gramática*
5. *Estratégias Evolutivas*
 - *Clássicas*
 - *CMA-ES*
 - *Natural ES*
6. *Evolução Diferencial*
7. *Inteligência coletiva*
 - *Otimização de colônia de formigas*
 - *Otimização de enxame de partículas*
8. *Coevolução*
 - *Cooperação*
 - *Concorrência*
9. *Otimização multiobjetivo*
10. *Aprendizagem Máquina Evolutiva*
11. *Desenho de Experiências e Avaliação*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Introduction
2. Classic Meta-Heuristics
 - Random Search
 - Hill Climbers
 - Simulated Annealing
3. Evolutionary Algorithms
 - The Evolutionary Algorithm
 - Representation
 - Initialisation
 - Parent Selection
 - Variation Operators
 - Survivor Selection
 - Population Control Mechanisms
4. Genetic Programming
 - Tree-Based
 - Graph-based
 - Linear
 - Strongly-Typed
 - Grammar-based
5. Evolutionary Strategies
 - Classical
 - CMA-ES
 - Natural ES
6. Differential Evolution
7. Collective Intelligence
 - Ant Colony Optimization
 - Particle Swarm Optimization
8. Co-Evolution
 - Cooperation
 - Competition
9. Multi-Objective Optimization
10. Evolutionary Machine Learning
11. Design of Experiments and Evaluation

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

Estabelecem-se as seguintes correspondências entre conteúdos programáticos e objetivos:

- Introdução à inteligência artificial inspirada na natureza [1,2]
- O algoritmo evolucionário e as diferentes variantes, com foco em abordagens que usam um solução fixa bem como no papel de cada componente e o impacto na resolução de problemas [3]
- Algoritmos evolutivos para evolução de estratégias que permitam resolver problemas. Aqui o foco será a Programação Genética e as suas variantes [4].
- Outras abordagens para optimização no domínio real e discreto [5,6,7]
- Modelos evolucionários baseados em co-evolução [8]
- Optimização de problemas com mais do que um objetivo [9]
- Utilização da inteligência artificial inspirada na natureza para o desenho de soluções de aprendizagem computacional [10]
- Desafios relativos à avaliação de sistemas evolucionários [11]

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

The following correspondences between the syllabus and objectives are established:

- Introduction to artificial intelligence inspired by nature [1,2]
- The evolutionary algorithm and the different variants, focusing on approaches that use a fixed solution as well as the role of each component and the impact on problem solving [3]
- Evolutionary algorithms for the evolution of strategies to solve problems. Here the focus will be on Genetic Programming and its variants [4].
- Other approaches for optimization in the real and discrete domain [5,6,7]
- Evolutionary models based on co-evolution [8]
- Optimization of problems with more than one objective [9]
- Use of artificial intelligence inspired by nature to design computational learning solutions [10]
- Challenges related to the evaluation of evolutionary systems [11]

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

Nas aulas teóricas serão expostos e discutidos de modo crítico os conceitos, teorias e métodos, associados à resolução heurística de problemas. Os alunos serão chamados de imediato a exercitar, na PL, o que foi aprendido através da resolução em computador de problemas de complexidade média. Esse trabalho será feito em grupo com a monitorização do professor. Leitura de trabalho de investigação; estudo experimental de soluções alternativas para uma dada questão teórica; escrita de relatório. Os trabalhos referidos são únicos, individuais, e estão sujeitos a apresentação oral e discussão.

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

In the lectures we will present and discuss critically the theories and methods used in heuristic problem solving. Immediately after the lecture students will exercise what was taught by solving in the computer medium complexity problems. This is a group work done under the supervision of the professor. Written synthesis of a recent research work, experimental work involving the statistical study of different alternatives for a theoretical question. Work subject to oral presentation and discussion

4.2.14. Avaliação (PT):

Exam: 50%
Project: 50%

4.2.14. Avaliação (EN):

Exam: 50%
Project: 50%

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

A melhor forma de interiorizar métodos de resolver problemas é implementar algoritmos e efetuar testes para diferentes configurações. Aulas T: apresentação dos conceitos, Aulas PL: serão implementados e testados os algoritmos. As aulas desenvolvem competências: análise e síntese, resolução de problemas, raciocínio crítico, criatividade, aplicar novos conhecimentos. Aulas PL: competências de trabalho em grupo. A leitura de comunicação científica liga-se de modo direto às competências de capacidade de análise e de síntese, de comunicação oral e escrita, de conhecimento de uma língua estrangeira, de raciocínio crítico, de aprendizagem autónoma, de investigação. Projeto: cimenta competências em informática e estatística, comunicação oral e escrita, conhecimento de uma língua estrangeira, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma, criatividade, aplicação, investigação.

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

The best way to internalize problem-solving methods is to implement algorithms and run tests for different configurations. T classes: presentation of concepts, PL classes: algorithms will be implemented and tested. Classes develop skills: analysis and synthesis, problem solving, critical thinking, creativity, applying new knowledge. PL classes: group work skills. Reading scientific communication is directly linked to the skills of analysis and synthesis, oral and written communication, knowledge of a foreign language, critical reasoning, autonomous learning, research. Project: builds skills in computing and statistics, oral and written communication, knowledge of a foreign language, critical thinking, autonomous learning, creativity, application, research.

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

- 1) Introduction to Evolutionary Computation (2nd edition), A. Eiben and J. Smith, Springer, 2015.
- 2) Natural Computing Algorithms, Anthony Brabazon, Michael O'Neill and Seán McGarraghy, Springer, 2015.
- 3) Bio-Inspired Artificial Intelligence: theories, methods, and Technologies, Dario Floreano and Claudio Mattiussi, MIT Press, 2008.
- 4) Fundamentals of Natural Computing: basic concepts, algorithms, and applications, Leandro Castro, Chapman and Hall, 2006.
- 5) Essentials of Metaheuristics (2nd Edition), Sean Luke, Lulu Press, 2013.
- 6) Handbook of Evolutionary Machine Learning, Wolfgang Banzhaf, Penousal Machado, Mengjie Zhang, 2023
- 7) Lectures on Intelligent Systems, Leonardo Vanneschi, Sara Silva, 2023

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

- 1) Introduction to Evolutionary Computation (2nd edition), A. Eiben and J. Smith, Springer, 2015.
- 2) Natural Computing Algorithms, Anthony Brabazon, Michael O'Neill and Seán McGarraghy, Springer, 2015.
- 3) Bio-Inspired Artificial Intelligence: theories, methods, and Technologies, Dario Floreano and Claudio Mattiussi, MIT Press, 2008.
- 4) Fundamentals of Natural Computing: basic concepts, algorithms, and applications, Leandro Castro, Chapman and Hall, 2006.
- 5) Essentials of Metaheuristics (2nd Edition), Sean Luke, Lulu Press, 2013.
- 6) Handbook of Evolutionary Machine Learning, Wolfgang Banzhaf, Penousal Machado, Mengjie Zhang, 2023
- 7) Lectures on Intelligent Systems, Leonardo Vanneschi, Sara Silva, 2023

4.2.17. Observações (PT):*[sem resposta]***4.2.17. Observações (EN):***[sem resposta]***Mapa III - Interação em Linguagem Natural****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Interação em Linguagem Natural***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Natural Language Interaction***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***INF***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***INF***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral 1ºS***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 1st S***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; PL-36.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***0.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Hugo Ricardo Gonçalo Oliveira - 28.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***• Catarina Helena Branco Simões da Silva - 28.0h*

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

Prevê-se a aquisição das seguintes competências:

- Métodos para representação e manipulação computacional de linguagem natural
- Aplicação de diversas técnicas para interação em linguagem natural, nomeadamente na pesquisa de documentos, na obtenção de respostas a perguntas, e em diálogo.

Prevê-se a aquisição dos seguintes conceitos:

- Processamento de Linguagem Natural
- Word e Sentence Embedding
- Recuperação de Informação
- Atos de Diálogo
- Fluxos de Diálogo
- Modelação de Linguagem
- Large Language Model
- Prompt Engineering

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

Acquisition of the following skills is expected:

- Methods for computational representation and manipulation of natural language;
- Application of various techniques for interaction in natural language, namely for searching documents, getting answers to questions, and in dialogue.

The acquisition of the following concepts is expected:

- Natural Language Processing
- Word and Sentence Embedding
- Information Retrieval
- Dialog Acts
- Dialog Flows
- Language Modeling
- Large Language Model
- Prompt Engineering

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**1. Introdução ao Processamento de Linguagem Natural**

- Níveis
- Tarefas
- Desafios

2. Semântica Vetorial

- Vector-space model
- Semântica Distribucional
- Similaridade Semântica

3. Resposta Automática a Perguntas

- Recuperação de Informação
- Parsing Semântico
- Baseada em Conhecimento
- Machine Reading Comprehension

4. Sistemas de Diálogo

- Conversa aberta
- Orientados a tarefas
- Baseados em corpos
- Fluxos de Diálogo
- Dialogue State Tracking
- Outras Interfaces em Linguagem Natural

5. Modelos de Linguagem

- Modelação de Linguagem
- Pre-training e Fine-tuning
- Utilização em modo zero e few-shot learning
- Prompt Engineering
- Aplicações

6. Avaliação

- Datasets
- Métricas

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):1. *Introduction to Natural Language Processing*

- Levels
- Tasks
- Challenges

2. *Vector Semantics*

- Vector-space model
- Distributional Semantics
- Semantic Similarity

3. *Automatic Question Answering*

- Information Retrieval
- Semantic parsing
- Based on Knowledge
- Machine Reading Comprehension

4. *Dialogue Systems*

- Chat
- Task-oriented
- Corpora-based
- Dialogue Flows
- Dialogue State Tracking
- Other Natural Language Interfaces

5. *Language Models*

- Language Modeling
- Pre-training and Fine-tuning
- Use in zero mode and few-shot learning
- Prompt Engineering
- Applications

6. *Evaluation*

- Datasets
- Metrics????

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

Estabelecem-se as seguintes correspondências entre conteúdos programáticos e objetivos:

- Fundamentos de Processamento de Linguagem Natural [Tópico 1]
- Modelos para representação de linguagem natural, nomeadamente Word e Sentence Embedding [3, 5]
- Técnicas para recuperação de informação [2, 5], resposta a perguntas [2, 5] ou conversação [3, 5]
- Tipos de e abordagens para Sistemas de Diálogo, nomeadamente conversa ou orientação a tarefas; baseados em Recuperação de Informação, Fluxos de Diálogo, ou Sequence-to-Sequence [4]
- Conceitos importantes em Diálogo, nomeadamente Atos de Diálogo, Intents e Fluxos [4]
- Utilização e interação com grandes modelos de linguagem [5]
- Desafios relativos à avaliação de sistemas de recuperação de informação, de resposta automática a perguntas e de diálogo [6]

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

The following correspondences between syllabus and objectives are established:

- Foundations of Natural Language Processing [Topic 1]
- Models for natural language representation, namely Word and Sentence Embedding [3, 5]
- Techniques for information retrieval [2, 5], question-answering [2, 5] or conversation [3, 5]
- Types of and approaches for developing Dialogue Systems, namely chat or task-orientation; Retrieval-based, based on Dialogue Flows, or Sequence-to-Sequence [4]
- Important concepts in Dialogue, namely Dialogue Acts, Intents and Flows [4]
- Usage and interaction with large language models [5]
- Evaluation-related challenges in Information Retrieval, Question-Answering and Dialogue Systems [6]

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

A unidade curricular está estruturada em torno de dois tipos de atividade:

- Aulas
- Projeto

Haverá dois tipos de aula:

- Teóricas, dedicadas à exposição de matéria e discussão de exemplos
- Laboratoriais, dedicadas à realização de exercícios práticos e apoio ao desenvolvimento do projeto.

O projeto incluirá uma componente de investigação e a exploração de uma ou mais abordagens para resolver um problema relacionado com a interação em linguagem natural, considerando ainda a sua avaliação.

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

The course is structured around two types of activity:

- Classes
- Project

With two types of classes:

- Theoretical, for exposing theoretical materials and discussing examples;
- Laboratories, for carrying out practical exercises and supporting the development of the project.

The project will include a research component and the exploration of one or more approaches to solve a problem related to natural language interaction, also considering its evaluation.?????

4.2.14. Avaliação (PT):

Exame: 50%
Projecto: 50%

4.2.14. Avaliação (EN):

Exam: 50%
Project: 50%

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

As aulas teóricas servirão para a aprendizagem dos conceitos alvo, através da sua exposição e clarificação através de exemplos e respetiva discussão.

Nas aulas laboratoriais serão propostos exercícios para familiarização com os conceitos, através de experimentação e sua aplicação à resolução de problemas concretos. Servirão ainda de apoio ao desenvolvimento do projeto, acompanhado pelo docente, que orientará possíveis desvios e avaliará progressos.

O projeto será realizado por dois alunos, e contemplará investigação, experimentação, e apresentação de conclusões num relatório escrito.

Ao longo desenvolvimento do projeto, os alunos deverão aprofundar a sua aprendizagem acerca de diferentes aspetos abordados nas aulas expositivas, recorrendo, por exemplo, a literatura científica.

O exame servirá para avaliar competências teóricas e nivelar os conhecimentos adquiridos pelos vários alunos.

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

Theoretical classes will serve to learn the target concepts, through their exposition and clarification through examples and respective discussion.

In laboratory classes, exercises will be proposed for familiarization with the concepts, through experimentation and their application to the resolution of concrete problems. They will also support the development of the project, accompanied by the professor, who will guide possible deviations and evaluate progress.

The project will be carried out by two students, and will include investigation, experimentation, and presentation of conclusions in a written report.

Throughout the development of the project, students should deepen their learning about different aspects addressed in lectures, resorting, for example, to scientific literature.

The exam will assess theoretical skills and level the knowledge acquired by the various students.

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

Jurafsky, D. and Martin, J. H. (2023). *Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics and Speech Recognition*. Prentice Hall series in Artificial Intelligence. Prentice Hall, Pearson Education International, Englewood Cliffs, NJ, 3rd edition draft.

Eisenstein, J. (2019). *Natural Language Processing*. MIT Press.

Tunstall, L., von Werra, L., and Wolf, T. (2022). *Natural language processing with transformers*. O'Reilly Media, Inc.

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

Jurafsky, D. and Martin, J. H. (2023). *Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics and Speech Recognition*. Prentice Hall series in Artificial Intelligence. Prentice Hall, Pearson Education International, Englewood Cliffs, NJ, 3rd edition draft.

Eisenstein, J. (2019). *Natural Language Processing*. MIT Press.

Tunstall, L., von Werra, L., and Wolf, T. (2022). *Natural language processing with transformers*. O'Reilly Media, Inc.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Introdução à Aprendizagem Computacional**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Introdução à Aprendizagem Computacional

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Introduction to Machine Learning

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

INF

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

INF

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

Semestral 1ºS

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

Semiannual 1st S

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-28.0; PL-28.0; O-2.0

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 Fernando Pereira Carvalho - 29.0h*

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

• *Marco António Machado Simões - 29.0h*

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

A UC pretende introduzir a área de aprendizagem computacional, apresentando ao aluno uma visão geral da área, dos seus princípios metodológicos, dos seus desafios e das suas principais aplicações. Pretende-se ainda introduzir os algoritmos básicos de um pipeline de análise de dados com particular ênfase na preparação dos dados, extração atributos e de redução da dimensionalidade, modelos com base em técnicas de aprendizagem computacional e respetiva validação. No final pretende-se que o/a aluno/a seja capaz de identificar e desenhar pipelines, selecionar as metodologias de aprendizagem computacional mais adequadas, e validar experimental e formalmente, a melhor solução algorítmica para uma tarefa particular. Também se pretende fomentar a aprendizagem autónoma e o trabalho em grupo, as relações interpessoais, e a comunicação oral e escrita.

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 course aims to introduce the machine learning area, providing students with an overview of its area, methodological principles, challenges, and main applications. The objective is to familiarize students with the basic algorithms used in a data analysis pipeline, with a particular focus on data preparation, feature extraction, dimensionality reduction, machine learning models, and their validation. At the end, it is expected that the student will be capable of identifying and designing pipelines, selecting the most suitable computational learning methodologies, and experimentally and formally validating the best algorithmic solution for a specific task. The course also encourages self-directed learning, group work, interpersonal relationships, and oral and written communication skills.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**1| Introdução**

Objetivos da aprendizagem Computacional

Pipeline de análise de dados

Tipo de dados, Tipos de aprendizagem

Problemas típicos e aplicações

2| Preparação de dados

Análise de dados preliminar (cobertura de domínio, estatísticas descritivas, capacidade de discriminação – correlações, Kruskal Lambda, regressão logística)

Problemas dos dados: tratamento de valores em falta, outliers, desbalanceamento, normalização.

Tipos de atributos e conversão de atributos

Binning (fixo e adaptativo)

Outliers univariado e multivariado, imputação de dados contínuos e categóricos, deteção de duplicados e medidas de semelhança

Normalização

Tratamento de dados desbalanceados (sobre-amostragem, aumento de dados e sub-amostragem)

3| Redução de dimensionalidade

Redução de dimensionalidade (PCA e FDA e LDA): métodos de ranking (Kruskal Wallis)

Seleção de atributos (Filtros, Wrappers e Métodos Embebidos)

4| Modelos

Classificação e regressão

Estimação de Distância Mínima

KNN (K-Nearest Neighbours)

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1| Introduction

*Objectives of machine learning**Data Analysis Pipeline**Types of Data, Types of Learning**Typical Problems and Applications*

2| Data Preparation

*Preliminary Data Analysis (domain coverage, descriptive statistics, discriminatory power - correlations, Kruskal Lambda, logistic regression)**Data Issues: Handling Missing Values, Outliers, Imbalanced Data, Normalization.**Attribute Types and Attribute Conversion**Binning (fixed and adaptive)**Univariate and Multivariate Outliers, Imputation of Continuous and Categorical Data, Duplicate Detection, and Similarity Measures**Normalization**Handling Imbalanced Data (oversampling, data augmentation, under sampling)*

3| Dimensionality Reduction

*Type of attributes**Dimensionality Reduction (PCA and FDA and LDA): Ranking Methods (Kruskal Wallis)**Feature Selection (Filters, Wrappers, and Embedded Methods)*

4| Models

*Classification and Regression**Minimum Distance Estimation**KNN (K-Nearest Neighbours)*

5| Model Evaluation

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

O programa destina-se a introduzir aos estudantes uma visão envolvente da área de aprendizagem computacional. A abordagem seguida privilegia uma abordagem construtivista, ou seja, dos desafios para as diferentes metodologias e conceitos. Pretende-se ainda introduzir nas metodologias fundamentais de análise de dados (limpeza, extração e redução de atributos), além das técnicas utilizadas de aprendizagem computacional no desenvolvimento de modelos de classificação e regressão. Na prática, os desafios e as limitações de diferentes abordagens serão consolidados por recurso a exercícios resolvidos recorrendo à implementação de raiz, plataformas ou ferramentas de simulação que terão que ser integrados e analisados pelos alunos.

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

The program aims to provide students with a broad perspective on the field of machine learning. The approach followed emphasizes a constructivist approach, focusing on challenges and various methodologies and concepts. Additionally, the program introduces fundamental methodologies for data analysis (data cleaning, feature extraction, and dimensionality reduction), as well as the techniques used in machine learning for developing classification and regression models. In practice, the challenges and limitations of different approaches will be reinforced through exercises that involve the implementation of root-level solutions, platforms, or simulation tools, which students will need to integrate and analyze.

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

Aulas T: exposição detalhada com meios audiovisuais, dos conceitos, princípios e teorias fundamentais e resolução de exercícios práticos elementares que concretizem o interesse prático da matéria e exemplifiquem a sua aplicação a situações reais. Aulas PL em que se os alunos resolvem s exercícios de aplicação prática, que exijam a conjugação de conceitos teóricos distintos e promovam o raciocínio crítico. Na avaliação, abrangendo toda a matéria lecionada, pretende-se focar, de forma clara, tanto os conceitos teóricos de base como a capacidade para resolver problemas complexos.

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

The course consists of theoretical classes (T) that provide a detailed presentation of concepts, principles, and fundamental theories using audiovisual aids. Basic practical exercises are solved during these classes to demonstrate the practical relevance of the subject and illustrate its application to real-life scenarios. Additionally, practical laboratory classes (PL) are conducted, where students work on exercises that require the integration of various theoretical concepts and foster critical reasoning skills.

4.2.14. Avaliação (PT):

Exame: 60%
Projeto: 40%

4.2.14. Avaliação (EN):

Exam: 60%
Project: 40%

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 consonância com os objetivos da UC, com (a) aulas teóricas T de exposição conceptual dos modelos para regressão e classificação, passando depois (b) em aulas PL pela realização de um Projeto com aplicação a um caso prático o que permite enriquecer a componente experimental hands-on, útil para dominar as técnicas de projeto de experiências e análise de resultados. A estratégia e o método de ensino procuram envolver os alunos no processo de aprendizagem e na sua valorização pessoal, e desenvolvimento de competências técnicas específicas, genéricas, instrumental, pessoal e sistémicas. Com o conhecimento e a compreensão das matérias lecionadas nas aulas T e os exercícios de aplicação prática das aulas PL estão criadas as condições para o desenvolvimento das competências em resolver problemas, raciocínio crítico, aplicar na prática os conhecimentos teóricos e, num nível mais avançado, da competência em análise e síntese.

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

The teaching methodologies employed in this course align with its objectives. The course begins with theoretical classes (T) that provide a conceptual exposition of regression and classification models. These concepts are then applied in practical laboratory (PL) classes through a project that involves a practical case or enriches the hands-on experimental component. This approach helps students master techniques for experimental design and result analysis. The teaching strategy and methods aim to actively engage students in the learning process, fostering personal growth and the development of specific technical, generic, instrumental, personal, and systemic skills. Through the theoretical knowledge gained in the T classes and the practical application exercises in the PL classes, students are equipped with the necessary skills to solve problems, think critically, apply theoretical knowledge in practical situations, and, at an advanced level, analyze and synthesize information.

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

Peter Flach, *Machine Learning: the art and science of algorithms that make sense of data*, Cambridge University Press, 2012.

Ilyas and X. Chu, *Data Cleaning*, ACM, 2019

P Duboue, *The art of Feature Engineering: Essentials for Machine Learning*,

C. Bishop, *Pattern Recognition and Machine Learning*, Springer-Verlag, 2016

A. Géron, *Hand-on Machine Learning with Scikit-Learn, Keras & TensorFlow*, O'Reilly,

Introduction to Machine Learning with Python, Andreas C. Muller and Sarah Guido, O'Reilly, 2017.

García, Luengo & Herrera (2015). "Data Preprocessing in Data Mining". Springer.

Nixon & Aguado (2008). "Feature Extraction & Image Processing". Academic Press.

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

Peter Flach, *Machine Learning: the art and science of algorithms that make sense of data*, Cambridge University Press, 2012.

Ilyas and X. Chu, *Data Cleaning*, ACM, 2019

P Duboue, *The art of Feature Engineering: Essentials for Machine Learning*,

C. Bishop, *Pattern Recognition and Machine Learning*, Springer-Verlag, 2016

A. Géron, *Hand-on Machine Learning with Scikit-Learn, Keras & TensorFlow*, O'Reilly,

Introduction to Machine Learning with Python, Andreas C. Muller and Sarah Guido, O'Reilly, 2017.

García, Luengo & Herrera (2015). "Data Preprocessing in Data Mining". Springer.

Nixon & Aguado (2008). "Feature Extraction & Image Processing". Academic Press.

4.2.17. Observações (PT):*[sem resposta]***4.2.17. Observações (EN):***[sem resposta]***Mapa III - Laboratório de Análise de Séries Temporais****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Laboratório de Análise de Séries Temporais***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Time Series Analysis Laboratory***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***O/INF***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***O***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral 2ºS***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 2nd S***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162.0***4.2.5. Horas de contacto:***Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0; O-2.0***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:***• César Alexandre Domingues Teixeira - 31.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***• Marco António Machado Simões - 31.0h***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 UC introduz os conceitos fundamentais relativos à teoria, ao projecto e à implementação de métodos de análise de séries temporais, tendo principalmente em vista tarefas de previsão, com aplicação a vários domínios. O curso abrange técnicas lineares e não lineares de análise de séries temporais, assim como metodologias para a construção de modelos preditivos, de forma a permitir realizar inferências com aplicação em sistemas de prognóstico e de suporte à decisão.

Este curso permitirá aos alunos compreender, identificar, seleccionar e implementar métodos de análise de séries temporais e de previsão adequados aos problemas concretos a resolver. A unidade curricular contribui para a aquisição das seguintes competências: 1.

Instrumentais: capacidade de análise e de síntese em problemas complexos; competência de resolução de problemas concretos no âmbito da previsão de séries temporais. 2. Pessoais: trabalho em grupo; raciocínio crítico; 3. Sistémicas: auto-aprendizagem; investigação.

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 fundamental concepts related to the theory, the design and the implementation of time series analysis and prediction in various domains. The course covers linear and nonlinear methods for time series analysis, capable to build forecasting models, in order to make inferences with application in prognosis and decision support systems.

This course will enable students to understand, identify, select and implement distinct time series and prediction methods and to apply these to practical situations in distinct domains.

The course will contribute to the acquisition of the following competences: 1. Instrumental: analysis and synthesis of complex problems. problem solving, namely in the forecasting area; 2. Personal: team work, critical reasoning; 3. Systematic: self-learning, research.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Conceitos básicos sobre séries temporais e previsão
2. Processos estocásticos
3. Técnicas de descrição básicas:
 - Modelos de decomposição; estimação de tendência e sazonalidade
 - Técnicas de descrição básicas: Estacionarização implícita por diferenciação;
 - Auto-correlação e correlograma
4. Modelos lineares para dados estacionários:
 - Moving Average (MA)
 - AutoRegressive (AR)
 - AutoRegressive Moving Average (ARMA)
5. Modelos lineares para dados não-estacionários
 - AutoRegressive Integrated Moving Average (ARIMA)
 - Seasonal AutoRegressive Integrated Moving Average (SARIMA)
6. Forecasting:
 - Exponential smoothing
 - Box&Jenkins
7. Modelos multivariados clássicos
8. Modelos não-lineares
 - Clássicos
 - Modernos: Machine-Learning

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Basic concepts about time series and prediction
2. Stochastic Processes
3. Basic description/characterization techniques
 - Decomposition models - Trend & seasonality estimation
 - Stationarity assessment & transformation
 - Autocorrelation
4. Linear models for stationary data:
 - Moving Average (MA)
 - AutoRegressive (AR)
 - AutoRegressive Moving Average (ARMA)
5. Linear models for non-stationary data:
 - AutoRegressive Integrated Moving Average (ARIMA)
 - Seasonal AutoRegressive Integrated Moving Average (SARIMA)
6. Forecasting:
 - Exponential smoothing
 - Box&Jenkins
7. Classical multivariate models
8. Non-linear modeling & forecasting:
 - Classical approaches
 - Modern approaches – Machine Learning

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

Tendo em conta que o objectivo principal desta unidade curricular (UC) é proporcionar aos estudantes a aprendizagem de conhecimentos e de técnicas fundamentais para a análise e previsão de séries temporais e a sua aplicação em diferentes domínios, os conteúdos programáticos vão de encontro a esses objectivos. Para tal incluem, numa primeira parte, uma introdução aos conceitos fundamentais na área, apresentando depois, de forma sistemática, as várias abordagens e metodologias para a análise de séries temporais, metodologias de previsão e métodos para a avaliação e comparação das diferentes abordagens.

De referir que o aspecto prático nesta unidade curricular será privilegiado de forma particular, havendo sempre a apresentação de casos práticos de forma a clarificar os assuntos teóricos em causa.

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

Given that the main objective of this course is to provide students with the theoretical basis and fundamental skills for time series analysis and forecasting, and its application in different fields, the contents of the curriculum addresses these objectives. These include, in the first part, an introduction to the fundamental concepts in the area. Then, in a second part, the course systematically introduces the various approaches and methodologies for time series analysis and forecasting, as well as methods to evaluate and compare the distinct approaches.

It should be noted that the practical aspect in this curricular unit will be privileged in a particular way, always presenting practical cases in order to clarify the theoretical concepts.

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

O processo de ensino/aprendizagem observa uma abordagem de aprendizagem colaborativa, que se baseia na apresentação, análise e discussão e conceitos e técnicas em aulas teórico e práticas.

Aulas teóricas: Exposição dos conceitos, princípios e técnicas fundamentais no âmbito da análise de séries temporais e de previsão.

Exemplos que concretizem o interesse prático da matéria e exemplifiquem a sua aplicação a situações reais

Aulas práticas: Propostas de problemas práticos relacionados com os assuntos leccionados nas aulas teóricas, a sua análise e respectiva implementação.

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

The teaching/learning process follows a learning approach of collaborative type, based on the presentation, analysis and discussion of concepts and techniques.

Theoretical classes: Presentation of the concepts, principles and fundamental techniques for time series analysis and forecasting.

Examples of concrete situations will be presented to illustrate the practical interest of the techniques and their application to real conditions.

Practical classes: Practical problems addressing the theoretical concepts, their analysis, discussion and implementation.

4.2.14. Avaliação (PT):

Exame: 60%

Projecto: 40%

4.2.14. Avaliação (EN):

Exam: 60%

Project: 40%

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

O método de ensino fomenta o envolvimento do aluno, procurando uma aprendizagem de conhecimentos e competências contínua. São propostos trabalhos práticos que abordam aspectos centrais dos conceitos leccionados. Para além dos conhecimentos e competências técnicas a metodologia adoptada pretende induzir o desenvolvimento de algumas competências genéricas, de natureza instrumental, pessoal e sistémicas.

Com o conhecimento e a compreensão das matérias teóricas e aplicação na prática estão criadas as condições para o desenvolvimento das competências em resolver problemas, capacidade de abstracção e generalização, em raciocínio matemático e crítico, em aplicar na prática os conhecimentos teóricos e, num nível mais avançado, da competência em análise e síntese. Estas últimas competências são ainda reforçadas pelos trabalhos práticos que obrigam à instanciação dos conhecimentos em domínios específicos, fomentam o trabalho de grupo e alguma investigação para resolver aspectos práticos

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

The teaching approach stimulates continuous student involvement, to achieve a continuous learning and acquisition of knowledge and competences. It is with this goal in mind that students have to perform regular homework assignments, usually motivated by discussions or doubts raised in theoretical classes, as well as to solve problems. The teaching strategy intends to foster the acquisition of generic instrumental personal and systematic competences. With the knowledge and comprehension taught in the theoretical classes and the exercises in the theoretical-practical classes, students develop competences in problem solving, capacity of abstraction and generalization, in mathematical and critical reasoning, practical application of the theoretical knowledge acquired, and, at an advanced level, analysis and synthesis. The latter competences are further developed through the practical programming assignments that foster group work, research in finding solutions for practical problems.

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

- *Time Series Analysis and Prediction - Class Notes*; Cesar Teixeira and Marco Simões; 2021
- *The Analysis of Time Series: An Introduction with R*; Chris Chatfield, Haipeng Xing; 7th edition; 2019 Chapman & Hall/CRC; ISBN 9781498795630
- *Probability and Random Processes With Applications to Signal Processing and Communications*; Scott L. Miller, Donald Childers; 2nd edition; 2012 Elsevier; ISBN 9780123869814

Additional References:

- *Linear Models and Time-Series Analysis Regression, ANOVA, ARMA and GARCH*; Marc S. Paoella; 2019 JohnWiley & Sons Ltd; ISBN 9781119431985 (ePub) | ISBN 9781119431909
- *Time-Series Prediction and Applications - A Machine Intelligence Approach*; Amit Konar, Diptendu Bhattacharya; 2017 Springer; ISBN 978-3-319-54596-7
- *Elements of Nonlinear Time Series Analysis and Forecasting*; J. De Gooijer; 2017 Springer Series in Statistics; ISBN 978-3-319-43251-9
- *Nonlinear time Series analysis*; Ruey S. Tsay, Rong Chen; 2019 John Wiley & Sons, Inc.; ISBN 97

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

- *Time Series Analysis and Prediction - Class Notes*; Cesar Teixeira and Marco Simões; 2021
- *The Analysis of Time Series: An Introduction with R*; Chris Chatfield, Haipeng Xing; 7th edition; 2019 Chapman & Hall/CRC; ISBN 9781498795630
- *Probability and Random Processes With Applications to Signal Processing and Communications*; Scott L. Miller, Donald Childers; 2nd edition; 2012 Elsevier; ISBN 9780123869814

Additional References:

- *Linear Models and Time-Series Analysis Regression, ANOVA, ARMA and GARCH*; Marc S. Paoella; 2019 JohnWiley & Sons Ltd; ISBN 9781119431985 (ePub) | ISBN 9781119431909
- *Time-Series Prediction and Applications - A Machine Intelligence Approach*; Amit Konar, Diptendu Bhattacharya; 2017 Springer; ISBN 978-3-319-54596-7
- *Elements of Nonlinear Time Series Analysis and Forecasting*; J. De Gooijer; 2017 Springer Series in Statistics; ISBN 978-3-319-43251-9
- *Nonlinear time Series analysis*; Ruey S. Tsay, Rong Chen; 2019 John Wiley & Sons, Inc.; ISBN 97

4.2.17. Observações (PT):*[sem resposta]***4.2.17. Observações (EN):***[sem resposta]***Mapa III - Laboratório de Engenharia de Atributos e Fusão de Informação****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Laboratório de Engenharia de Atributos e Fusão de Informação***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Laboratory of Feature Engineering and Information Fusion***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***O/INF***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***O***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-28.0; PL-28.0; O-2.0

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:

• Luis Filipe Santos Coelho Paquete - 30.0h

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

• Alberto Jorge Lebre Cardoso - 14.0h
• Marco António Machado Simões - 14.0h

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

A disciplina de Laboratório de Engenharia de Atributos e Fusão de Informação tem como objectivo geral dotar o estudante de conhecimentos teóricos e ferramentas que permitam extrair, selecionar, fundir e transformar informação, por forma a que esta possa ser usada, de forma eficiente, por algoritmos de análise e aprendizagem computacional.

O aluno deve no final da disciplina estar apto a:

- analisar a qualidade da informação (ex. avaliação da relação sinal/ruído);
- extrair atributos de diferentes tipos e domínios;
- desenvolver estratégias para anotação de dados;
- converter dados (ex. normalização, discretização);
- fundir informação de diferentes fontes a três níveis diferentes: dados, atributos e decisão.

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 discipline of Laboratory of Feature Engineering and Information Fusion aims to provide students with theoretical knowledge and tools to extract, select, merge, and transform information so that it can be efficiently used by algorithms in computational analysis and machine learning.

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

- Analyze the quality of information (e.g., evaluating the signal-to-noise ratio).
- Extract attributes of different types and domains.
- Develop strategies for data annotation.
- Convert data (e.g., normalization, discretization).
- Fuse information from different sources at three different levels: data, attributes, and decision.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Capítulo 1: Introdução à EA e FI

Capítulo 2: Tratamento de dados em bruto

- Aquisição e anotação de dados
- Qualidade dos dados: inconsistência, imperfeição, falta de dados, ruído, outliers
- Preparação de dados: alinhamento, transformações.
- Detecção e tratamento de inconformidade

Capítulo 3: Extração de atributos

- Atributos
- Extração de Atributos específicos ao domínio:
 - Domínio do Tempo
 - Domínio da Frequência
 - Domínio Tempo/Frequência
 - Domínio Não-Linear

Capítulo 4: Fusão de dados

- Ao nível dos dados: média ponderada, (Extended) Kalman Filter, filtragem de partículas.
- Ao nível dos atributos: Métodos paramétricos e não-paramétricos.
- Ao nível de decisão: inferência clássica e bayesiana, teoria de Dempster-Shafer, modelos de Markov Monte Carlo.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Chapter 1: Introduction to Feature Engineering and Information Fusion

Chapter 2: Raw Data Processing

- Acquisition and annotation of data
- Quality of data: inconsistency, imperfection, missing data, noise, outliers
- Data preparation: alignment, transformations
- Detection and treatment of nonconformities

Chapter 3: Feature Extraction

- Features
- Feature extraction specific to the domain:
 - Time Domain
 - Frequency Domain
 - Time/Frequency Domain
 - Nonlinear Domain

Chapter 4: Data Fusion

- Data-level fusion: weighted average, (Extended) Kalman Filter, particle filtering
- Feature-level fusion: parametric and non-parametric methods
- Decision-level fusion: classical and Bayesian inference, Dempster-Shafer theory, Markov Monte Carlo models
- Model combination: voting, adaboost, random forest.

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

Os objetivos da unidade curricular estão perfeitamente ajustados com o programa curricular definido.

A unidade curricular pode ser dividida em duas fases: processamento de dados em bruto de um conjunto de domínios-tipo, seguindo-se a fusão da informação de várias fontes.

Inicialmente, a unidade curricular centra-se no tratamento de dados em bruto, visando a extração de atributos em diferentes domínios-tipo. Depois disso, aplicam-se as abordagens de fusão de dados a partir dos dois módulos anteriores.

Os tópicos descritos são exercitados através da realização de exercícios práticos durante as aulas e de um projeto versando o desenvolvimento de algoritmos que se integram nos vários módulos, concentrando na cadeia uma forte componente prática e aplicacional.

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

The objectives of the course unit are perfectly aligned with the defined curriculum program.

The course unit can be divided into two phases: raw data processing from a set of domain types, followed by information fusion from multiple sources.

Initially, the course unit focuses on raw data processing, aiming at attribute extraction in different domain types. After that, data fusion approaches are applied based on the two previous modules.

The described topics are practiced through practical exercises during classes and a project focusing on the development of algorithms that integrate with the various modules, emphasizing a strong practical and applied component in the course.

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

O método de ensino fomenta o envolvimento do aluno, procurando uma aprendizagem de conhecimentos e competências continua. São propostos trabalhos práticos que abordam aspetos centrais dos conceitos lecionados. Para além dos conhecimentos e competências técnicas a metodologia adotada pretende induzir o desenvolvimento de algumas competências genéricas, de natureza instrumental, pessoal e sistémicas.

Com o conhecimento e a compreensão das matérias teóricas e aplicação na prática estão criadas as condições para o desenvolvimento das competências em resolver problemas, capacidade de abstração e generalização, em raciocínio matemático e crítico, em aplicar na prática os conhecimentos teóricos e, num nível mais avançado, da competência em análise e síntese. Estas últimas competências são ainda reforçadas pelo trabalho prático que obriga à instanciação dos conhecimentos em domínios específicos, fomentam o trabalho de grupo e alguma investigação para resolver aspetos práticos

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

The teaching method encourages student involvement, seeking continuous learning of concepts and skills. Practical work is proposed that addresses central aspects of the concepts taught. In addition to technical knowledge and skills, the methodology adopted aims to induce the development of some generic skills, of an instrumental, personal and systemic nature.

With knowledge and understanding of theoretical matters and application in practice, conditions are created for the development of skills for problem solving, the ability to abstract and generalize, in mathematical and critical reasoning, in applying theoretical knowledge in practice and, on a more advanced level, competence in analysis and synthesis. These last skills are further reinforced by practical work that requires the instantiation of knowledge in specific domains, encourage group work and some research to solve practical aspects

4.2.14. Avaliação (PT):

Exame: 50%

Projecto: 50%

4.2.14. Avaliação (EN):

Exam: 50%

Project: 50%

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

O método de ensino fomenta o envolvimento do aluno, procurando uma aprendizagem de conhecimentos e competências continua. São propostos trabalhos práticos que abordam aspetos centrais dos conceitos lecionados. Para além dos conhecimentos e competências técnicas a metodologia adotada pretende induzir o desenvolvimento de algumas competências genéricas, de natureza instrumental, pessoal e sistémicas.

Com o conhecimento e a compreensão das matérias teóricas e aplicação na prática estão criadas as condições para o desenvolvimento das competências em resolver problemas, capacidade de abstração e generalização, em raciocínio matemático e crítico, em aplicar na prática os conhecimentos teóricos e, num nível mais avançado, da competência em análise e síntese. Estas últimas competências são ainda reforçadas pelo trabalho prático que obriga à instanciação dos conhecimentos em domínios específicos, fomentam o trabalho de grupo e alguma investigação para resolver aspetos práticos

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

The teaching method encourages student involvement, seeking continuous learning of concepts and skills. Practical work is proposed that addresses central aspects of the concepts taught. In addition to technical knowledge and skills, the methodology adopted aims to induce the development of some generic skills, of an instrumental, personal and systemic nature.

With knowledge and understanding of theoretical matters and application in practice, conditions are created for the development of skills for problem solving, the ability to abstract and generalize, in mathematical and critical reasoning, in applying theoretical knowledge in practice and, on a more advanced level, competence in analysis and synthesis. These last skills are further reinforced by practical work that requires the instantiation of knowledge in specific domains, encourage group work and some research to solve practical aspects

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

García, Luengo & Herrera (2015). "Data Preprocessing in Data Mining". Springer.

Nixon & Aguado (2008). "Feature Extraction & Image Processing". Academic Press.

Stephane Mallat (2009). "A Wavelet Tour of Signal Processing, The Sparse Way" (3rd Edition). Elsevier. Stephane Mallat (2009) A Wavelet Tour of Signal Processing, The Spar ISBN: 9780123743701

Data Fusion: Methods, Applications and Research; V. Albert, E. Aba; 2017 Research Methodology and Data Analysis; ISBN: 978-1-53612-720-1.

Information Fusion and Analytics for Big Data and IoT; A. Bossae, B. Solaiman; 2016, Artech House; ISBN-13: 978-1630810870.

Concepts, Models, and Tools for Information Fusion; E. Bosse, J. Roy, S. Wark; 2007, Artech House, ISBN 1596930810 (ISBN13: 9781596930810)

Data Fusion: Concepts and Ideas; H.B. Mitchell; 2012 Springer; ISBN 978-3-642-27221-9; DOI DOI 10.1007/978-3-642-27222-6

Sensor and data fusion : a tool for information assessment and decision making; L. Klein;

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

García, Luengo & Herrera (2015). "Data Preprocessing in Data Mining". Springer.

Nixon & Aguado (2008). "Feature Extraction & Image Processing". Academic Press.

Stephane Mallat (2009). "A Wavelet Tour of Signal Processing, The Sparse Way" (3rd Edition). Elsevier. Stephane Mallat (2009) A Wavelet Tour of Signal Processing, The Spar ISBN: 9780123743701

Data Fusion: Methods, Applications and Research; V. Albert, E. Aba; 2017 Research Methodology and Data Analysis; ISBN: 978-1-53612-720-1.

Information Fusion and Analytics for Big Data and IoT; A. Bossae, B. Solaiman; 2016, Artech House; ISBN-13: 978-1630810870.

Concepts, Models, and Tools for Information Fusion; E. Bosse, J. Roy, S. Wark; 2007, Artech House, ISBN 1596930810 (ISBN13: 9781596930810)

Data Fusion: Concepts and Ideas; H.B. Mitchell; 2012 Springer; ISBN 978-3-642-27221-9; DOI DOI 10.1007/978-3-642-27222-6

Sensor and data fusion : a tool for information assessment and decision making; L. Klein;

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Métodos de Otimização e Apoio à Decisão**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Métodos de Otimização e Apoio à Decisão

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Optimization and Decsion Support Methods

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

O/INF

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

O

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-42.0

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:

- Carlos Henggeler Antunes - 42.0h

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):

Dotar os alunos de competências metodológicas e aplicacionais na área dos modelos e métodos de otimização e de apoio à tomada de decisões, sobretudo no contexto de problemas de planeamento ou operacionais em que os impactes ambientais sejam relevantes, incluindo identificar tipos de problemas, construir modelos matemáticos que incluam as respetivas características fundamentais, em especial com múltiplos critérios, aplicar algoritmos que produzam soluções para os modelos, e proceder a uma análise crítica das soluções obtidas.

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

Providing the students with methodological and application competences in the area of models and methods for optimization and decision support, mainly in the context of planning or operational problems in which environmental impacts are relevant, including: to identify types of problems, develop mathematical models that include their essential characteristics, apply algorithms to generate solutions for the models, and to perform a critical analysis of the solutions obtained.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. Introdução à programação linear. Construção de modelos matemáticos. O método simplex.
2. Programação inteira. Construção de modelos matemáticos. O método branch and bound.
3. Programação linear e inteira multiobjetivo.
4. Análise de decisão multicritério: Problemas de escolha, seriação e classificação; Noção de preferências; Relações de prevalência (outranking); Funções de valor

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Introduction to linear programming. Model building. The simplex method.
2. Integer programming. Model building. The branch and bound method.
3. Multiobjective linear and integer programming.
4. Multicriteria decision analysis: Choice, ranking and sorting problems; Notion of preferences; Outranking relations; Value functions.

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

A unidade curricular tem como objetivo essencial dotar os alunos de competências metodológicas e aplicacionais (incluindo o uso de software dedicado) na área de planeamento e gestão operacional de sistemas nos quais os impactes ambientais são relevantes para a tomada de decisão. Neste contexto, os conteúdos programáticos incluem modelos e métodos nas áreas de modelos de programação matemática (lineares e com variáveis inteiras), com uma única e com múltiplas funções objetivo, e de análise multicritério (em que as alternativas são conhecidas a priori). Assim, os estudantes são expostos aos principais problemas, modelos e algoritmos nestes domínios, ficando habilitados a desenvolver abordagens cientificamente validadas para gerar soluções implementáveis na prática tendo em conta a necessidade de estabelecer compromissos entre múltiplos eixos de avaliação do mérito das soluções, incluindo a perspetiva ambiental.

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

The curricular unit's essential objective is to provide students with methodological and applicational skills (including the use of dedicated software) in the area of planning and operational management of systems in which environmental impacts are relevant for decision-making. In this context, the syllabus includes models and methods in the areas of mathematical programming models (linear and with integer variables), with a single and multiple objective functions, and multicriteria analysis (in which the alternatives are known a priori). Thus, students are exposed to the main problems, models and algorithms in these domains, being able to develop scientifically validated approaches to generate solutions that can be implemented in practice, taking into account the need to establish compromises between multiple axes of evaluation of the merits of solutions, including the environmental perspective.

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

Aulas expositivas de natureza tutorial em que os conceitos teóricos e metodológicos surgem motivados por problemas reais, sempre ilustradas com exemplos de aplicação. Recurso a packages (comerciais ou de domínio público) para a obtenção das soluções para os modelos matemáticos, libertando o estudante para as tarefas mais criativas de formulação dos problemas, construção dos modelos e análise crítica dos resultados.

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

Theoretical and methodological concepts are presented in tutorial lectures, being motivated by real-world problems and illustrated with application examples.

Software (commercial and public domain) packages are used to obtain solutions to the mathematical models, thus freeing the students for the more creative tasks of problem formulation, model building and critical analysis of results.

4.2.14. Avaliação (PT):

Exame: 70%

Projecto: 30%

4.2.14. Avaliação (EN):

Exam: 70%

Project: 30%

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

As aulas serão essencialmente de natureza teórico-prática, nas quais os alunos serão expostos aos principais modelos e métodos, sendo os problemas suscitados por aplicações reais. Será dada particular atenção à aplicação dos conceitos teóricos e metodológicos para resolver problemas, i.e. gerar soluções cuja análise crítica revele serem de facto as mais adequadas. Os exemplos ilustrativos serão escolhidos para mostrar a importância de dispor de abordagens cientificamente baseadas para otimização e apoio à tomada de decisões em problemas de planeamento e gestão operacional onde as preocupações ambientais sejam relevantes.

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

The lectures will mostly have a theoretical-practical nature, in which the students will be exposed to the main models and methods, the problems arising from a real-world setting. Particular attention will be paid to the application of theoretical and methodological concepts to solve problems, i.e. generating solutions the analysis of which reveal to be indeed the most adequate. Illustrative examples will be selected to display the importance of having scientifically based approaches for optimization and decision support in planning and operational management problems in which the environmental concerns are relevant.

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

- Henggeler Antunes, C., M. J. Alves, J. Clímaco. "Multiobjective Linear and Integer Programming", EURO Advanced Tutorials on Operational Research, Springer, 2016.

- Hillier, F. S., G. J. Lieberman. "Introduction to Operations Research", McGraw-Hill, 2015 (10th ed.).

- Dias, L. "Avaliação Multicritério em Processos de Decisão". Imprensa da Universidade de Coimbra, 2022.

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

- Henggeler Antunes, C., M. J. Alves, J. Clímaco. "Multiobjective Linear and Integer Programming", EURO Advanced Tutorials on Operational Research, Springer, 2016.

- Hillier, F. S., G. J. Lieberman. "Introduction to Operations Research", McGraw-Hill, 2015 (10th ed.).

- Dias, L. "Avaliação Multicritério em Processos de Decisão". Imprensa da Universidade de Coimbra, 2022.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Optativa livre (a escolher da oferta do curso ou de outros 2.os ciclos de estudos)**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Optativa livre (a escolher da oferta do curso ou de outros 2.os ciclos de estudos)

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Free optional (to choose from the course offer or other 2nd cycles of studies)

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

O/INF

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

O

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):*Semestral***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

162.0

4.2.5. Horas de contacto:*Presencial (P) - T-0.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***[sem resposta]***4.2.7. Créditos ECTS:**

6.0

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:• *Fernando Jorge Penousal Martins Machado - 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):***Não Aplicável (NA)***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***Not applicable (NA)***4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**

NA

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

NA

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

NA

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

NA

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

NA

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

NA

4.2.14. Avaliação (PT):

NA

4.2.14. Avaliação (EN):

NA

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

NA

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

NA

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

NA

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

NA

4.2.17. Observações (PT):

O estudante deverá inscrever-se, numa unidade curricular optativa de 6 ECTS, de entre as ministradas na UC, através da regra de lista aberta. A inscrição fica sujeita a aprovação pela coordenação do ciclo de estudos.

4.2.17. Observações (EN):

The student should register in a curricular unit of 6 ECTS, among the curricular units taught in the UC, through the open list rule. The register is subject to approval by the course Coordinator.

Mapa III - Principais Correntes de Inteligência Artificial**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Principais Correntes de Inteligência Artificial***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Master Artificial Intelligence Algorithms***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

INF

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

INF

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):*Semestral 1ºS***4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 1st S***4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**

162.0

4.2.5. Horas de contacto:*Presencial (P) - T-30.0; PL-30.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

- *Fernando Jorge Penousal Martins Machado - 24.0h*

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

- *João Nuno Gonçalves Costa Cavaleiro Correia - 15.0h*
- *Paulo Fernando Pereira Carvalho - 21.0h*

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

A unidade curricular tem como objetivo proporcionar uma visão abrangente da Inteligência Artificial (IA). Seguindo a classificação de Pedro Domingos, consideramos cinco classes principais de algoritmos de IA. Para cada tribo, introduzimos a área, analisamos alguns dos seus principais tópicos, indicamos aplicações e fornecemos uma visão geral.

No final do curso, o/a estudante terá uma visão abrangente da área de IA, incluindo as principais abordagens, as possibilidades, limitações e desafios. Será também capaz de determinar quais abordagens são adequadas para problemas específicos do mundo real.

As principais competências a desenvolver são:

Instrumentais - análise e síntese, resolução de problemas

Pessoais - pensamento crítico

Sistémicas - aplicação prática do conhecimento teórico; investigação

As competências secundárias são:

Instrumentais - organização e planeamento

Pessoais - trabalho em equipa

Sistémicas - aprendizagem autónoma; criatividade

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 curricular unit aims to give an encompassing view of Artificial Intelligence (AI). Following Pedro Domingo's classification, we consider five main tribes of AI algorithms. For each tribe, we introduce the area, analyze some of its main topics, indicate applications, and provide a general overview of the field.

By the end of the course, the student will have a comprehensive view of the field of AI, including the main approaches, the possibilities, limitations and open challenges in the field. They will also be able determine what approaches are adequate for real-world problems that require AI.

The main competencies to be developed are:

Instrumental – analysis and synthesis, problem-solving

Personal – critical thinking

Systemic - practical application of the theoretical knowledge; research

The secondary competencies are:

Instrumental – organizing and planning

Personal – work in teams

Systemic – autonomous learning; creativity

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

1. *Introdução à Inteligência Artificial*
 - 1.1 *O que é Inteligência Artificial?*
 - 1.2 *História e Evolução da IA*
 - 1.3 *As Cinco Tribos*
 - 1.4 *Classes de Problemas*
 - 1.5 *Aplicações da IA*

2. *IA Simbólica*
 - 2.1 *Introdução à IA Simbólica*
 - 2.2 *Representação de Conhecimento e Raciocínio*
 - 2.3 *Aplicações da IA Simbólica*
 - 2.4 *Visão Geral da Área*

3. *IA Conexionista*
 - 3.1 *Introdução à IA Conexionista*
 - 3.2 *Redes de perceptron de várias camadas (MLP)*
 - 3.3 *Aplicações da IA Conexionista*
 - 3.4 *Visão Geral da Área*

4. *IA Bayesiana*
 - 4.1 *Introdução à IA Bayesiana*
 - 4.2 *Modelos Probabilísticos e Inferência*
 - 4.3 *Redes Bayesianas*
 - 4.4 *Aplicações da IA Bayesiana*
 - 4.5 *Visão Geral da Área*

5. *IA Baseada em Analogia*
 - 5.1 *Introdução à IA Baseada em Analogia*
 - 5.2 *Agrupamento*
 - 5.3 *Aplicações da IA Baseada em Analogia*
 - 5.4 *Visão Geral da Área*

6. *IA Evolucionária*
 - 6.1 *Introdução à IA Evolucionária*
 - 6.2 *Algoritmo Evolutivo Geral*
 - 6.3 *Aplicações da IA Evolucionária*
 - 6.4 *Visão Geral da Área*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

1. Introduction to Artificial Intelligence
 - 1.1 What is Artificial Intelligence?
 - 1.2 History and Evolution of AI
 - 1.3 The Five Tribes
 - 1.4 Problem Classes
 - 1.5 Applications of AI
2. Symbolic AI
 - 2.1 Introduction to Symbolic AI
 - 2.2 Knowledge Representation and Reasoning
 - 2.3 Applications of Symbolic AI
 - 2.4 Overview of the area
3. Connectionist AI
 - 3.1 Introduction to Connectionist AI
 - 3.2 Multilayer perceptron (MLP) networks
 - 3.3. Applications of Connectionist AI
 - 3.4 Overview of the Area
4. Bayesian AI
 - 4.1 Introduction to Bayesian AI
 - 4.2 Probabilistic Models and Inference
 - 4.3 Bayesian Networks
 - 4.4 Applications of Bayesian AI
 - 4.5 Overview of the Area
5. Analogy-Based AI
 - 5.1 Introduction to Analogy-Based AI
 - 5.2 Clustering
 - 5.3 Applications of Analogy-Based AI
 - 5.4 Overview of the Area
6. Evolutionary AI
 - 6.1 Introduction to Evolutionary AI
 - 6.2 General Evolutionary Algorithm
 - 6.3 Applications of Evolutionary AI
 - 6.4 Overview of the Area

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

A UC visa proporcionar uma visão abrangente da IA através do envolvimento dos estudantes e do desenvolvimento de competências. O conhecimento adquirido será complementado pelo proporcionado em unidades subsequentes. Opera em estreita colaboração com as outras. A unidade começa com uma exploração da inteligência e uma introdução às cinco tribos a abordar.

Para cada classe, são discutidas as origens, as metáforas chave, os algoritmos principais, os pontos fortes, as fraquezas e os desafios. Alguns dos algoritmos principais são examinados em detalhe, adquirindo-se experiência prática. São analisadas as aplicações do mundo real. O estudo de cada tribo termina com uma visão geral do campo, facilitando a síntese do conhecimento e proporcionando um encerramento.

As aulas práticas oferecem experiência na aplicação. Devido a limitações de tempo, os projetos concentram-se em duas classes, para as restantes usam-se pacotes de software facilitando a aplicação a problemas clássicos.

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

The course aims to provide a comprehensive view of AI through student engagement and competency development. Their knowledge is complemented by what they will learn in subsequent curricular units. The curricular unit is design to work in close collaboration with the others.

The course begins with an exploration of intelligence and an introduction to the five tribes that will be covered. For each class it discusses its origins, key metaphors, core algorithms, strengths, weaknesses, and challenges. Some of the core algorithms are examined in detail, and practical experience is aquired. Real-world applications are analyzed. The study of each tribe concludes with an overview of the field, facilitating knowledge synthesis and providing closure.

Practical classes provide hands-on experience. Due to time constraints, practical assignments focus on two classes, while software packages facilitate application to classical problems for the rest, avoiding time-consuming implementations.

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

Durante as aulas teóricas (T) serão apresentados e discutidos os conceitos, as teorias, os algoritmos. Nas aulas (PL) os alunos consolidarão o que aprenderam nas T. Os trabalhos práticos serão realizados sob a orientação do docente. A avaliação será baseada em duas componentes: (1) projetos envolvendo as técnicas e/ou um problema prático; (2) um exame escrito para avaliar o conhecimento dos alunos sobre os conteúdos.

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

During the lectures (T) the concepts, the theories, the algorithms will be presented and discussed. In the lab classes (PL) students will consolidate what was learned in T. The practical assignments will be done under the supervision of the teacher. Grading will be based on two components: (1) projects involving the techniques and/or a practical problem; (2) a written exam to assess students' knowledge about the subject.

4.2.14. Avaliação (PT):

Exame : 50%

Projeto : 50%

4.2.14. Avaliação (EN):

Exam: 50%

Project: 50%

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

A estratégia e o método de ensino adotado procuram envolver os alunos no processo de aprendizagem e na sua valorização pessoal, e assim levar ao desenvolvimento, para além de competências técnicas específicas, de algumas competências genéricas, de natureza instrumental, pessoal e sistémicas.

Com os exemplos e tópicos apresentados nas aulas teóricas estão criadas as condições para o desenvolvimento das competências para análise e síntese, resolver problemas, decisão, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma, adaptabilidade a novas situações, e em aplicar na prática os conhecimentos teóricos adquiridos nas aulas teóricas e práticas-laboratoriais.

Os tutoriais e exercícios propostos nas aulas PL ajudam os alunos a conhecer as ferramentas e a aplicar na prática os conceitos introduzidos nas teóricas. Com os projetos que os alunos desenvolvem, são criadas as condições para o desenvolvimento das competências.

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

The teaching strategy and methods adopted aim at engaging the student in the learning process and his/hers personal development, and lead to the development of generic competencies of instrumental, personal and systemic nature.

The examples and topics presented in theoretical classes create conditions for the development of competencies for analysis and synthesis, problem solving, decision-making, critical thinking, independent learning, adaptability to new situations, and practical application of theoretical knowledge acquired both in the theoretical and practical-laboratorial classes.

The tutorials and assignments proposed in the laboratory classes help students discover and learn tools, and apply in practice the concepts introduced in the theoretical classes. The laboratory work (projects) create conditions for the development of competencies.

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

Domingos, P. (2017). The master algorithm. Penguin Books.

Russell, S. J. 1., Norvig, P., & Davis, E. (2010). Artificial intelligence: a modern approach. 3rd ed. Upper Saddle River, NJ, Prentice Hall.

Poole, D. L., & Mackworth, A. K. (2017). Artificial Intelligence: Foundations of Computational Agents (2nd ed.). Cambridge University Press.

Negnevitsky, M. (2005). Artificial Intelligence: A Guide to Intelligent Systems. Pearson Education

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

Domingos, P. (2017). The master algorithm. Penguin Books.

Russell, S. J. 1., Norvig, P., & Davis, E. (2010). Artificial intelligence: a modern approach. 3rd ed. Upper Saddle River, NJ, Prentice Hall.

Poole, D. L., & Mackworth, A. K. (2017). Artificial Intelligence: Foundations of Computational Agents (2nd ed.). Cambridge University Press.

Negnevitsky, M. (2005). Artificial Intelligence: A Guide to Intelligent Systems. Pearson Education

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Robótica Inteligente

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):

Robótica Inteligente

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Intelligent Robotics

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

O/INF

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

O

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-28.0; PL-28.0

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:

• Lino José Forte Marques - 28.0h

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

• Rui Paulo Pinto da Rocha - 28.0h

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 robôs inteligentes são sistemas robóticos autónomos capazes de processar informação sensorial de modo a perceberem o ambiente em que operam e construir representações desse ambiente e uma base de conhecimento que lhes permita raciocinar, planejar ações, tomar decisões, e eventualmente aprenderem com o resultado dessas ações, de modo a alcançarem objetivos que lhes permitam completar as missões para que foram concebidos. Estas capacidades de perceção e raciocínio são alcançadas através da utilização de técnicas de inteligência artificial.

O principal objetivo desta unidade curricular é dotar o estudante dos conhecimentos fundamentais para projetar, implementar e testar algoritmos que permitam aplicar sistemas baseados em robôs inteligentes em aplicações reais.

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

Intelligent robots are autonomous robotic systems endowed with intelligent behaviors. These systems have to process sensory information in order to perceive the environment in which they operate and build representations of that environment and a knowledge base that allows them to reason, plan actions, make decisions, and eventually learn from the outcome of those actions in order to achieve goals that enable them to complete the missions for which they were designed. These perception and reasoning skills are achieved through the use of artificial intelligence techniques.

The main objective of this course is to provide the student with the fundamental knowledge to design, implement and test algorithms to deploy systems based on intelligent robots in real world applications.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):**1. Introdução à robótica***Ciclo de percepção-raciocínio-acção**ROS, simuladores de robôs móveis***2. Sensação e percepção***Extracção de informação a partir de dados sensoriais: percepção semântica**Estimação probabilística e seguimento de características estáticas e dinâmicas***3. Representação do ambiente, localização e SLAM***Mapas probabilísticos: grelhas e grafos, mapeamento topológico e semântico**Localização baseada em métodos Monte Carlo**Algoritmos SLAM para grelhas e grafos***4. Planeamento, raciocínio e tomada de decisão sob incerteza***Planeamento de movimentos com amostragem**Planeamento e exploração baseada na teoria da informação**Raciocínio usando lógica formal**Processos de Markov parcialmente observáveis***5. Interação Homem-Robô***Modalidades de interação**Princípios e teorias da interação homem-robot**Colaboração e interação com grupos***6. Estudos de casos de aplicação***Robôs de serviço**Robôs de campo***4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):****1. Introduction to cognitive robotics***Perceive-reason-act cycle**Robot Operating System (ROS), mobile robot simulators***2. Sensing and perception***Abstracting raw sensor data: feature extraction for semantic perception**Probabilistic estimation and tracking of static and dynamic features***3. Environment representation, localization and SLAM***Probabilistic maps: grid, topological and semantic mapping**Monte Carlo-based localization**Grid and graph-based SLAM algorithms***4. Planning, reasoning, and decision making under uncertainty***Sampling-based motion planning**Information-theoretic path planning and exploration**Introduction to reasoning using formal logic**Partially Observable Markov Decision Processes***5. Human-robot interaction***Interaction modalities**Principles and theories of human-robot interaction**Collaboration and group interaction***6. Application case studies***Service robots**Field robots***4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):**

O programa inclui os fundamentos necessários para entender, implementar e testar as principais vertentes associadas à robótica cognitiva. Para minimizar o esforço necessário para implementar e testar esses conceitos, serão utilizados as ferramentas e pacotes de software disponíveis no ROS (Robot Operating System). Dessa forma, o aluno pode-se concentrar na compreensão dos conceitos necessários para a implementação de sistemas cognitivos de média complexidade, compostos por um ou vários agentes. Será privilegiada uma abordagem prática, baseada em casos, onde os alunos terão à sua disposição simuladores baseados em ROS e plataformas robóticas para implementação, teste e validação dos tópicos de estudo.

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

The program includes the fundamentals necessary to understand, implement and test the main strands associated with cognitive robotics. To minimize the effort required to implement and test these concepts, tools and software packages available in the Robot Operating System (ROS) will be used. Thus, the student can focus on understanding the concepts necessary for the implementation of medium complexity cognitive systems, composed of one or several agents. A practical approach based on case studies will be privileged where students will have at their disposal ROS-based simulators and robotic platforms for implementation, testing and validation of the topics studied.

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

*Aulas do tipo magistral para apresentação teórica dos conteúdos do programa com recurso a meios audiovisuais.
Aulas laboratoriais, para implementação e apresentação dos resultados de pequenos projectos sobre algoritmos para robôs inteligentes, implementados em ambiente de simulação baseado em ROS ou em robôs reais.*

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

*Lecture classes with detailed presentation of the topics of the syllabus using audiovisual means.
Laboratory classes in which students execute small projects on intelligent robot algorithms, either in a ROS-based simulator or in real mobile robots.*

4.2.14. Avaliação (PT):

*Exame: 50%
Trabalho laboratorial ou de campo: 50%*

4.2.14. Avaliação (EN):

*Exam: 50%
Fieldwork or laboratory work: 50%*

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

A metodologia de ensino adotada procura envolver os alunos no processo de aprendizagem através da realização de trabalhos práticos que ilustrem os conceitos lecionados durante as aulas teóricas. Para realizarem os trabalhos práticos, os alunos terão de aplicar as competências técnicas adquiridas na unidade curricular e desenvolverem competências de auto-aprendizagem, trabalho em grupo e gestão de projeto.

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

The teaching methodology adopted seeks to involve students in the learning process by conducting practical works that illustrate the concepts taught during the theoretical lectures. In order to accomplish the practical works, students will have to apply the technical skills acquired in the course and develop self-learning, group work and project management skills.

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

Alonzo Kelly. "Mobile robotics: mathematics, models, and methods", Cambridge University Press, 2014. ISBN: 978-1107031159

Sebastian Thrun, Wolfram Burgard, Dieter Fox, "Probabilistic Robotics", The MIT Press, 2005. ISBN: 978-0-262-20162-9

Howie Choset, Kevin M. Lynch, Seth Hutchinson, George A. Kantor, Wolfram Burgard, Lydia E. Kavraki, Sebastian Thrun, "Principles of Robot Motion Theory, Algorithms, and Implementations", The MIT Press, 2005. ISBN 978-0-262-03327-5

Steven M. LaValle. "Planning Algorithms", Cambridge University Press, 2006. ISBN: 978-0-521-86205-9

Stuart J. Russell, and Peter Norvig. "Artificial intelligence: a modern approach", Fourth edition, Pearson, 2020. ISBN: 978-0134610993

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

Alonzo Kelly. "Mobile robotics: mathematics, models, and methods", Cambridge University Press, 2014. ISBN: 978-1107031159

Sebastian Thrun, Wolfram Burgard, Dieter Fox, "Probabilistic Robotics", The MIT Press, 2005. ISBN: 978-0-262-20162-9

Howie Choset, Kevin M. Lynch, Seth Hutchinson, George A. Kantor, Wolfram Burgard, Lydia E. Kavraki, Sebastian Thrun, "Principles of Robot Motion Theory, Algorithms, and Implementations", The MIT Press, 2005. ISBN 978-0-262-03327-5

Steven M. LaValle. "Planning Algorithms", Cambridge University Press, 2006. ISBN: 978-0-521-86205-9

Stuart J. Russell, and Peter Norvig. "Artificial intelligence: a modern approach", Fourth edition, Pearson, 2020. ISBN: 978-0134610993

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Visão de Computador**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Visão de Computador

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Computer Vision

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

O/INF

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

O

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-25.0; 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:

• Helder Jesus Araújo - 30.0h

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

• Jorge Manuel Moreira de Campos Pereira Batista - 20.0h

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

Os objectivos incluem a aquisição de conhecimentos relativos à execução de aplicações de Visão por Computador usando ferramentas de "Deep Learning". Na sequência da conclusão desta unidade curricular o estudante adquirirá competências que lhe permitirão aplicar técnicas de "machine learning" e, em particular, "deep learning", em aplicações de visão por computador que requeiram detecção e reconhecimento de entidades/objects, segmentação semântica, análise de movimento e fluxo óptico, estimação de pose e "SfM-Structure from Motion".

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 objectives include the acquisition of knowledge related to the execution of Computer Vision applications using Deep Learning tools. Upon completion of this curricular unit the student will acquire skills that will allow him/her to apply machine learning techniques, in particular, deep learning, to computer vision applications that require entity/object detection and recognition, semantic segmentation, motion and optical flow analysis, pose estimation and SfM-Structure from Motion.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Introdução a Visão por Computador. Revisão dos fundamentos de "Deep Learning". Classificação de entidades e de imagens. Detecção e reconhecimento de objects. Fluxo óptico. Seguimento Visual de Objects. Estimação de pose. Recuperação de Estrutura por Movimento (SfM).

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Introduction to Computer Vision. Review of the fundamentals of Deep Learning. Image classification. Object detection and recognition. Optical flow. Visual Object tracking. Pose estimation. "SfM-Structure from Motion".

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

Os objectivos da unidade curricular incluem adquirir competências e capacidades para o desenvolvimento de aplicações em Visão por Computador, usando técnicas de "machine learning" e de "deep learning". O programa consiste no ensino dos métodos e técnicas cujo conhecimento é necessário para desenvolver essas aplicações. O ensino será quer teórico quer experimental. Por isso os conteúdos programáticos são coerentes com os objectivos da unidade curricular.

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

The objectives of the curricular unit include acquiring skills and abilities for the development of applications in Computer Vision, using machine learning and deep learning techniques. The program consists in teaching the methods and techniques whose knowledge is necessary to develop such applications. The teaching will be both theoretical and experimental. Therefore, the syllabus is consistent with the objectives of the course.

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

O ensino será essencialmente experimental com o desenvolvimento de aplicações computacionais de Visão por Computador. As aulas teóricas consistirão na descrição e análise dos métodos, técnicas e algoritmos que serão usados em cada um dos exemplos experimentais.

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

Teaching will be essentially experimental with the development of Computer Vision applications. The lectures will consist in the description and analysis of the methods, techniques and algorithms that will be used in each of the experimental examples.

4.2.14. Avaliação (PT):

Projeto: 50%

Trabalho laboratorial ou de campo: 50%

4.2.14. Avaliação (EN):

Project: 50%

Fieldwork or laboratory work: 50%

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

As metodologias de ensino e didáticas centram-se no desenvolvimento experimental de exemplos de aplicações de Visão por Computador o que permitirá aos estudantes atingir os objectivos que aprendizagem que são exactamente os de aprenderem a desenvolver aplicações que requeiram imagens (2D, 3D ou multidimensionais).

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

The teaching and didactic methodologies focus on the experimental development of examples of Computer Vision applications which will allow students to achieve the learning objectives. These consist on learning how to develop applications that require images (2D, 3D or multidimensional).

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

"Computer Vision: Algorithms and Applications", 2nd ed, Szeliski

"Deep Learning", Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville

"Deep Learning for Computer Vision - Image classification, object detection and face recognition in Python", Jason Brownlee, Machine Learning Mastery, 2019.

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

"Computer Vision: Algorithms and Applications", 2nd ed, Szeliski

"Deep Learning", Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville

"Deep Learning for Computer Vision - Image classification, object detection and face recognition in Python", Jason Brownlee, Machine Learning Mastery, 2019.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Visualização para Inteligência Artificial**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Visualização para Inteligência Artificial

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Visualization for Artificial Intelligence

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

O/INF

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

O

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

Semestral 1ºS

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

Semiannual 1st S

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

162.0

4.2.5. Horas de contacto:

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

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

0.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• Evgheni Polisciuc - 30.0h

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

- Catarina Sofia Henriques Maças - 30.0h

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

Esta UC apresenta e discute ferramentas e técnicas avançadas de visualização de dados, com foco no desenvolvimento de aplicações de visualização aplicada em inteligência artificial. Adicionalmente, são analisadas técnicas de análise exploratória de dados. Por último, estudam-se e implementam-se técnicas de interação de última geração.

Ao final do curso, o aluno terá conhecimentos teóricos e experiência prática no desenvolvimento de visualizações para inteligência artificial, podendo projetar, implementar, testar e validar soluções para cenários do mundo real que exigem visualização em grande escala.

Competências principais:

–análise e síntese; resolver problemas

–raciocínio crítico

–aplicar na prática os conhecimentos; investigar

Competências secundárias :

–organização e planificação

–trabalho em grupo

–aprendizagem autónoma; criatividade

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 presents and discusses advanced data visualization tools and techniques, focusing on the development of data visualization solutions for artificial intelligence. Exploratory data analysis will also be addressed. Moreover, state of the art interaction techniques will be discussed and implemented.

By the end of the course, the student will have theoretical knowledge and practical experience on the development of visualizations for artificial intelligence, being able to design, implement, test and validate solutions for real world scenarios that require Large-Scale Visualization.

Main competencies to be developed are:

–analysis and synthesis, problem solving

–critical thinking

–practical application of the theoretical knowledge; research

Secondary competences are:

–organizing and planning

–work in teams

–autonomous learning, creativity

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Introdução à visualização de dados: visualização de dados e seu papel na IA

Fundamentos da Visualização de Dados

- Os princípios da visualização eficaz
- Representação de diferentes tipos de dados
- Perceção e cognição

Visualização interativa

- Bibliotecas e ferramentas para visualização

- Aplicações e dashboards interativos

- Princípios para design centrado no humano

Análise exploratória de dados

- Análise de dados e técnicas de visualização estatística

Visualização para algoritmos e modelos de IA

- Interpretação dos modelos e explicabilidade através da visualização

- Visualização para entender modelos de ML, árvores, modelos baseados em regras e modelos de aprendizagem profunda

- Visualização de processos de treino e previsão

Visualização no Processamento de Linguagem Natural

Visualização de dados e características

- Técnicas para visualizar dados de alta dimensão e redução de dimensionalidade

- Visualização da seleção e extração de características

Ética na visualização de dados

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Introduction to Data Visualization: Data visualization and its role in AI

Data Visualization Fundamentals

• *The principles of effective visualization*

• *Representing different data types*

• *Perception and cognition*

Interactive Visualization

• *Libraries and tools for visualization*

• *Applications and interactive dashboards*

• *Principles for user-centred design*

Exploratory Data Analysis

• *Data analysis and statistical visualization techniques*

Visualization for AI algorithms and models

• *Model interpretation and explainability through visualization*

• *Visualization to understand ML models, trees, rule-based models, and deep learning models*

• *Visualization of training and prediction processes*

Visualization in Natural Language Processing

Visualization of Data and Features

• *Techniques for visualizing high-dimension data and dimensionality reduction*

• *Visualizing feature selection and extraction*

Ethics in Data Visualization

• *Bias and fairness in visual representation and data*

• *Ethical implications*

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

Os itens iniciais referem-se aos tópicos introdutórios essenciais para estabelecer a relação entre visualização de dados e inteligência artificial. Os conteúdos programáticos avançam com as competências e os conhecimentos de visualização de dados e visualização interativa explorando ferramentas de conceção e construção de visualizações eficazes. Adicionalmente o programa toca na análise exploratória de dados que é um tópico relevante nas áreas relacionadas a trabalho com grandes volumes de dados. A segunda parte do programa foca-se no objetivo principal desta unidade curricular que é aquisição de competências que permitem desenvolver soluções de visualização para interpretação dos modelos e algoritmos de inteligência artificial, incluindo os processos de treino e validação, extração de seleção de características e a aplicação no processamento da linguagem natural. O programa fecha com as questões éticas que são cruciais na inteligência artificial.

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

The initial items refer to the essential introductory topics to establish the relationship between data visualization and artificial intelligence. The syllabus advances the skills and knowledge of data visualization and interactive visualization by exploring tools for designing and building effective visualizations. Additionally the program touches on exploratory data analysis which is a relevant topic in areas related to working with large volumes of data. The second part of the program focuses on the main objective of this curricular unit, which is the acquisition of skills that allow the development of visualization solutions for the interpretation of artificial intelligence models and algorithms, including training and validation processes, extraction and selection of features and the application in natural language processing. The program closes with the ethical issues that are crucial in artificial intelligence.

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

São lecionadas aulas teóricas com exposição detalhada, recorrendo a meios audiovisuais, dos conceitos, princípios e técnicas fundamentais.

São também lecionadas aulas práticas, que têm pro objectivo fundamental fazer a ligação entre os conceitos teóricos e a sua aplicação prática. Privilegia-se o desenvolvimento de projectos que permitam aplicar os conceitos fundamentais e desenvolver as competências necessárias para o desenvolvimento de soluções de visualização para aplicação em inteligência artificial.

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

The unit includes theoretical lectures where the fundamental concepts, principles and techniques and there are presented and explained in detail.

Lectures of practical nature play the role of strengthening the connection between theoretic knowledge and its practical application. For that purpose the course promotes the development of projects that allow the application of the fundamental concepts and the development of the necessary competences for the development of visualizations solutions for application in artificial intelligence.

4.2.14. Avaliação (PT):

Exame: 20%

Projeto: 80%

4.2.14. Avaliação (EN):

Exam: 20%

Project: 80%

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

A estratégia e o método de ensino adoptado procuram envolver os alunos no processo de aprendizagem, levando não só ao desenvolvimento de competências técnicas específicas à disciplina de visualização de informação aplicada a cenários de trabalho com inteligência artificial, mas também ao desenvolvimento de competências pessoais genéricas.

Os conteúdos teóricos são aplicados através do desenvolvimento de projectos de visualização de informação, dando prioridade a situações do mundo real e explorando a interligação com outras unidades curriculares.

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

The strategy and method of teaching adopted seek to involve students in the learning process, leading not only to the development of specific technical skills to the discipline of visualizing information applied in artificial intelligence but also to the development of generic personal skills.

Theoretical contents are applied through the development of visualization projects giving priority to real world situations and exploring the interconnection with other curricular units.

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

Munzner, T.: *Visualization Analysis and Design*, 2014.

Ware, C.: *Information Visualization: Perception for Design*, 2nd ed., 2004.

Meirelles, I: *Design for Information: An Introduction to the Histories, Theories, and Best Practices Behind Effective Information Visualizations*. Rockport Publishers, 2013

Healy, K. (2018). *Data visualization: a practical introduction*. Princeton University Press.

Few, S. (2006). *Information dashboard design: The effective visual communication of data*. O'Reilly Media, Inc..

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

Munzner, T.: *Visualization Analysis and Design*, 2014.

Ware, C.: *Information Visualization: Perception for Design*, 2nd ed., 2004.

Meirelles, I: *Design for Information: An Introduction to the Histories, Theories, and Best Practices Behind Effective Information Visualizations*. Rockport Publishers, 2013

Healy, K. (2018). *Data visualization: a practical introduction*. Princeton University Press.

Few, S. (2006). *Information dashboard design: The effective visual communication of data*. O'Reilly Media, Inc..

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

4.3. Unidades Curriculares (opções)**Mapa IV - Estágio ou dissertação****4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Estágio ou dissertação

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):

Internship or dissertation

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

INF

4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):*INF***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Anual***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Annual***4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***1,134.0***4.3.5. Horas de contacto:****4.3.6. % Horas de contacto a distância:***[sem resposta]***4.3.7. Créditos ECTS:***42.0***4.3.8. Unidades Curriculares filhas:**

- *Dissertação - 42.0 ECTS*
- *Estágio - 42.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):*[sem resposta]***4.3.9. Observações (EN):***[sem resposta]***Mapa IV - Opcionais 1º ano 1º semestre****4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):***Opcionais 1º ano 1º semestre***4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):***Optional - 1st year 1st semester***4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***O/INF***4.3.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***O***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):***Semestral 1ºS***4.3.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):***Semiannual 1st S***4.3.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162.0*

4.3.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-0.0; PL-0.0

4.3.6. % Horas de contacto a distância:

[sem resposta]

4.3.7. Créditos ECTS:

6.0

4.3.8. Unidades Curriculares filhas:

- *Comunicar em ciência - 6.0 ECTS*
- *Empreendedorismo: da ideia ao plano de negócio - 6.0 ECTS*
- *Laboratório de Engenharia de Atributos e Fusão de Informação - 6.0 ECTS*
- *Métodos de Otimização e Apoio à Decisão - 6.0 ECTS*
- *Optativa livre (a escolher da oferta do curso ou de outros 2.os ciclos de estudos) - 6.0 ECTS*
- *Visualização para Inteligência Artificial - 6.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):

[sem resposta]

4.3.9. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa IV - Opcionais 1º ano 2º semestre**4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Opcionais 1º ano 2º semestre

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):

MIA Optional - 1st year 2nd semester

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

O/INF

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

O

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

Semestral 2ºS

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

Semiannual 2nd S

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

162.0

4.3.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-0.0; PL-0.0

4.3.6. % Horas de contacto a distância:

[sem resposta]

4.3.7. Créditos ECTS:

6.0

4.3.8. Unidades Curriculares filhas:

- *Comunicar em ciência - 6.0 ECTS*
- *Empreendedorismo: da ideia ao plano de negócio - 6.0 ECTS*
- *Laboratório de Análise de Séries Temporais - 6.0 ECTS*
- *Optativa livre (a escolher da oferta do curso ou de outros 2.os ciclos de estudos) - 6.0 ECTS*
- *Robótica Inteligente - 6.0 ECTS*
- *Visão de Computador - 6.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):

[sem resposta]

4.3.9. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa IV - Opcionais 2º ano 1º semestre**4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Opcionais 2º ano 1º semestre

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):

Optional - 2nd year 1st semester

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

O/INF

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

O

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

Semestral 1ºS

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

Semiannual 1st S

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

162.0

4.3.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-0.0; PL-0.0

4.3.6. % Horas de contacto a distância:

[sem resposta]

4.3.7. Créditos ECTS:

6.0

4.3.8. Unidades Curriculares filhas:

- *Comunicar em ciência - 6.0 ECTS*
- *Criatividade Computacional - 6.0 ECTS*
- *Empreendedorismo: da ideia ao plano de negócio - 6.0 ECTS*
- *Métodos de Otimização e Apoio à Decisão - 6.0 ECTS*
- *Optativa livre (a escolher da oferta do curso ou de outros 2.os ciclos de estudos) - 6.0 ECTS*
- *Visualização para Inteligência Artificial - 6.0 ECTS*

4.3.9. Observações (PT):

[sem resposta]

4.3.9. Observações (EN):

[sem resposta]

4.4. Plano de Estudos

Mapa V - Inteligência Artificial - 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):

Inteligência Artificial

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):

Artificial Intelligence

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
Agentes Autónomos Inteligentes	INF	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-35.0; T-25.0	0.00%		Não	6.0
Aprendizagem Computacional	INF	Semestral 1ºS	162.0	P: O-2.0; PL-28.0; T-28.0	0.00%		Não	6.0
Introdução à Aprendizagem Computacional	INF	Semestral 1ºS	162.0	P: O-2.0; PL-28.0; T-28.0	0.00%		Não	6.0
Opcionais 1º ano 1º semestre	O/INF	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-0.0; T-0.0		UC de Opção	Não	6.0
Principais Correntes de Inteligência Artificial	INF	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Aprendizagem de Máquina Avançada	INF	Semestral 2ºS	162.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Infraestruturas para Inteligência Artificial	INF	Semestral 2ºS	162.0	P: O-2.0; PL-30.0; T-18.0	0.00%		Não	6.0
Inteligência Artificial Generativa	INF	Semestral 2ºS	162.0	P: PL-30.0; T-30.0	0.00%		Não	6.0
Inteligência Artificial Inspirada na Natureza	INF	Semestral 2ºS	162.0	P: OT-15.0; PL-30.0; T-15.0	0.00%		Não	6.0
Opcionais 1º ano 2º semestre	O/INF	Semestral 2ºS	162.0	P: PL-0.0; T-0.0		UC de Opção	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
--------------------	-----------------	---------	----------------	----------------	------------------	------	----------	------

Estágio ou dissertação	INF	Anual	1,134.0			UC de Opção	Não	42.0
Inteligência Artificial Confiável e Responsável	INF	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-35.0; T-25.0	0.00%		Não	6.0
Interação em Linguagem Natural	INF	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-36.0; T-20.0	0.00%		Não	6.0
Opcionais 2º ano 1º semestre	O/INF	Semestral 1ºS	162.0	P: PL-0.0; T-0.0		UC de Opção	Não	6.0
Total: 4								

4.5. Metodologias e Fundamentação

4.5.1.1. Justificar o desenho curricular. (PT)

O plano curricular do MIA foi desenvolvido um conjunto coerente e sequencial de competências, aptidões e conhecimentos que permitem a formação sólida, multidisciplinar, coerente e duradoura. Este mestrado visa fornecer profissionais altamente qualificados para uma indústria e área de investigação em crescimento exponencial e com grande procura local, nacional e internacional. Como é sabido, a área da IA está em desenvolvimento acelerado, com inovação constante. Desta forma, criou-se um currículo que, para além de ser atual, fornece bases sólidas que permitam acompanhar o desenvolvimento futuro.

O plano curricular divide-se em 2 anos e 4 semestres. É composto por 8 UCs obrigatórias e 3 opcionais de 6 ECTS, e de estágio/dissertação de 42 ECTS. Tal como mencionado anteriormente, as UCs são lecionadas em blocos de aproximadamente 4 semanas, permitindo ao aluno focar-se exclusivamente numa disciplina de cada vez.

O mestrado começa com a UC "Principais Correntes de IA" que proporciona uma visão abrangente da IA, abordando 5 classes principais de algoritmos de IA de acordo com a classificação de Pedro Domingos. Em seguida temos "Introdução à Aprendizagem Computacional", que introduz à aprendizagem computacional e se concentra na fase inicial do processo de aprendizagem. Esta UC é complementada pela "Aprendizagem Computacional", que se foca nas técnicas e algoritmos. Segue-se "Agentes Autónomos Inteligentes", que apresenta abordagens baseadas em agentes, incluindo abordagens simbólicas e probabilísticas. O 1º semestre é concluído com uma UC opcional.

O 2º semestre inicia-se com "IA Inspirada na Natureza" que métodos de inspiração biológica e natureza. As técnicas avançadas de Aprendizagem Computacional, incluindo os desenvolvimentos mais recentes, são abordados na UC seguinte, "Aprendizagem de Máquina Avançada". A UC "IA Generativa" apresenta uma visão geral dos modelos generativos, incluindo exemplos recentes e também abordagens clássicas (ex. simbólicas). A UC "Infraestruturas para IA" fornece os conhecimentos necessários para lidar com infraestruturas informáticas de alto desempenho para suporte de aplicações de IA. O semestre é concluído por uma UC opcional.

O 3º semestre inicia-se com a UC de "Interação em Linguagem Natural" que aborda a área do processamento de linguagem natural, bem como o desafio de desenvolver interfaces de língua natural. Segue-se "IA Confiável e Responsável" que se concentra na necessidade de desenvolver uma IA centrada no humano, confiável, transparente e responsável. Tal como anteriormente, segue-se uma UC opcional. O curso conclui-se com a UC de estágio /dissertação, com um peso de 42 ECTS, que tem um papel fundamental.

A lista de unidades curriculares opcionais é definida anualmente pelos órgãos competentes. As disciplinas opcionais podem ser da área de informática ou de outras áreas consideradas pertinentes para os objetivos do curso (ex. Comunicação de Ciência ou Empreendedorismo).

4.5.1.1. Justificar o desenho curricular. (EN)

The curriculum of the MIA develops a coherent and sequential set of competencies, skills, and knowledge that allow a solid, multidisciplinary, and enduring education. This Master's program aims to provide highly qualified professionals for a rapidly growing industry and research area with high local, national, and international demand. As is well known, the field of AI is undergoing rapid development with constant innovation. Thus, the curriculum, in addition to being current, provides a solid foundation to keep up with future developments.

The curriculum is divided into two years and four semesters. It consists of 10 mandatory and three optional UCs, with 6 ECTS credits, and a thesis/project UC with 42 ECTS credits. As mentioned earlier, the UCs are taught in approximately 4-week blocks, allowing students to focus exclusively on one subject at a time.

The program starts with the UC "Master AI Algorithms," which provides a comprehensive view of AI, covering 5 main classes of AI algorithms according to Pedro Domingos' classification. Then, we have "Introduction to Machine Learning," which introduces machine learning and focuses on the initial stages of the machine learning pipeline. This UC is complemented by "Machine Learning," which focuses on techniques and algorithms. Next is "Intelligent Autonomous Agents", which presents agent-based approaches, including symbolic and probabilistic approaches. The 1st semester concludes with an optional UC.

The 2nd semester begins with "Nature-Inspired AI," bio and nature- inspired methods. Advanced Machine Learning techniques, including the latest developments, are addressed in the following UC, "Advanced ML." The UC "Generative AI" provides an overview of generative models, including recent examples and classic approaches (e.g. symbolic). The UC "Infrastructures for AI" provides the necessary knowledge to deal with high-performance computer infrastructures to support AI applications. The semester concludes with an optional UC.

The 3rd semester begins with the UC "Natural Language Interaction," which addresses the area of natural language processing and the challenge of developing natural language interfaces. This is followed by "Trustworthy and Responsible AI," which focuses on the need to develop human-centred, reliable, transparent, and responsible AI. As before, an optional UC follows. The course concludes with the Internship/Dissertation, which plays a fundamental role.

The list of optional curricular units is defined annually by the competent bodies. The optional subjects may be from the area of Informatics or other areas considered relevant to the objectives of MIA (e.g., Science Communication or Entrepreneurship).

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)

O modelo pedagógico adotado coloca o estudante como protagonista no processo de ensino e aprendizagem. São valorizadas metodologias ativas e participativas que proporcionam uma aprendizagem adaptada a contextos reais e pertinentes, incentivando a motivação para uma aprendizagem duradoura e significativa ao longo da vida.

A UC incentiva a diversificação dos métodos pedagógicos em coordenação com as particularidades de cada ciclo de estudos, favorecendo o desenvolvimento de competências transversais como pensamento crítico, autonomia, capacidade de inovação, colaboração e resolução de problemas. As atividades de análise, avaliação, síntese e autoavaliação, bem como estudos de casos e debates críticos são predominantes em todas as unidades curriculares.

O MIA demonstra claramente o modelo centrado no estudante, onde a maior parte do trabalho é realizado fora das horas letivas, com ênfase em aprendizagem baseada em projetos. Essa abordagem requer trabalho autónomo por parte do estudante, orientado pelo docente, promovendo a construção de atitudes, aptidões, competências e conhecimentos.

O modelo pedagógico é visto numa perspetiva de interdisciplinaridade. O estudante é incentivado a interligar conhecimentos, através da utilização de ferramentas de aprendizagem ativas e de interação entre as componentes teóricas e práticas. O Docente assume um papel de mediador curricular, isto é, numa fase inicial na qualidade de transmissor de conhecimentos e posteriormente no papel de tutor na consolidação dos conhecimentos. A aprendizagem baseada em projecto (project based learning) é vista como um método valioso para promover a aprendizagem autónoma, envolver o estudante e promover a aquisição de conhecimentos profundos em áreas específicas.

Para alcançar estes objetivos, é necessário um elevado grau de interação que é suportada pelos manuais de apoio, aulas virtuais (disponibilizadas online, por exemplo na plataforma UC Student), tutoria online, disponibilização de apresentações, vídeos, demonstrações, software e plataformas, discussão entre pares, casos práticos, seminários, fichas de trabalho, realização de projetos, e realização de atividades de incentivo à criatividade e à formação de pensamento crítico.

Ainda neste aspecto, e considerando que o MIA prevê o acompanhamento remoto dos alunos, importa referir o posicionamento estratégico da UC como universidade compreensiva e global, que assume como eixo essencial a criação e a partilha de conhecimento de forma equitativa e abrangente, preconiza a criação de condições adequadas ao perfil dos estudantes e às transformações em curso no mercado laboral.

No que diz respeito à avaliação o MIA segue o RAUC, incluindo o seu artigo "a avaliação é considerada uma atividade pedagógica indissociável do ensino, devendo ser definida em coerência com os objetivos da unidade curricular, os resultados esperados da aprendizagem, as metodologias de ensino e o número de ECTS da unidade curricular. A avaliação destina-se a apurar os conhecimentos e competências adquiridos pelos estudantes, o seu domínio das matérias lecionadas, o seu pensamento crítico, a sua capacidade de análise, a sua capacidade de enunciar e de resolver problemas e o seu domínio da expressão escrita e/ou oral."

Como tal, o regime de avaliação tem em conta a unidade curricular e o seu posicionamento no ciclo de estudos de forma a construir e consolidar as competências e conhecimentos a adquirir pelos/as estudantes numa determinada unidade curricular e ciclo de estudos.

Os métodos de avaliação propostos para o MIA têm em conta estes parâmetros, competindo ao coordenador/a do ciclo de estudos propor ao CP da respetiva UO um plano de avaliação que assegure que estes objectivos são respeitados garantindo a adequação da avaliação.

Os Sistemas de Informação (SI) da UC são abrangentes, flexíveis e largamente suportados em plataformas informáticas, em parte desenvolvidas internamente, destacando-se: 1) o sistema de gestão académica NONIO – disponível para estudantes, docentes e SAG / órgãos de governo, suporta o ciclo de gestão académica, do planeamento da atividade letiva à gestão de candidaturas, inscrições e gestão do percurso escolar, emissão de pautas/certificados, gestão de requerimentos, etc., com um sistema de alertas que envia mensagens para os vários perfis de utilizadores (p.ex. sobre prazos para atos académicos e preenchimento de inquéritos). Suporta ainda a aplicação de inquéritos pedagógicos a estudantes e docentes, e a elaboração dos relatórios anuais de curso/CE, permitindo aos coordenadores/direção/reitoria obter informação sobre necessidades/expectativas das PI envolvidas no ensino/aprendizagem, p.ex. no que se refere à satisfação dos estudantes e percepção sobre a qualidade das formações e serviços oferecidos.

A Universidade de Coimbra disponibiliza ainda a todos os estudantes, acesso gratuito ao software de suporte ao processo de ensino e aprendizagem (por exemplo: Microsoft Office 365; IBM – SPSS; MATLAB; entre outros das diversas áreas científicas). De salientar também a plataforma UCStudent e a formação de estudantes (no quadro do Student Hub) em termos de competências transversais e digitais, inclusive para a utilização das plataformas da UC. Destaca-se também a preocupação da UC com estudantes com necessidades específicas, disponibilizando ferramentas e formação adequada no âmbito do programa UC4All.

4.5.2.1.1. Modelo pedagógico que constitui o referencial para a organização do processo de ensino e aprendizagem das unidades curriculares (EN)

The pedagogical model adopted places the student at the center of the teaching and learning process. Active and participative methodologies are valued, providing a learning experience adapted to real and relevant contexts, fostering lasting and meaningful motivation for lifelong learning.

The UC encourages the diversification of teaching methods in coordination with the specificities of each study cycle, favoring the development of transversal competencies such as critical thinking, autonomy, innovation capacity, collaboration, and problem-solving. Activities of analysis, evaluation, synthesis, and self-assessment, as well as case studies and critical debates, are predominant in all curricular units.

The Master's program emphasizes the student-centric approach, with the majority of work taking place outside regular class hours, emphasizing project-based learning. This approach requires autonomous work from the students, guided by the faculty, promoting the development of attitudes, skills, competencies, and knowledge.

The pedagogical model fosters interdisciplinary perspectives, encouraging students to connect knowledge through active learning and interaction between theoretical and practical components. Faculty members act as curriculum mediators, providing knowledge transmission and later guiding students in consolidating that knowledge. Project-based learning is seen as a valuable method to promote autonomous learning, engage the student, and promote the acquisition of deep knowledge in specific areas.

To achieve these goals, interaction is supported by support manuals, virtual classes (available online, for example, on the UC Student platform), online tutoring, presentations, videos, demonstrations, software, platforms, peer discussions, practical cases, seminars, worksheets, projects, and activities that encourage creativity and critical thinking.

In this aspect, and considering that the MIA fosters remote student monitoring, it is essential to mention the strategic positioning of the UC as a comprehensive and global university, which takes as its essential axis the creation and equitable and comprehensive sharing of knowledge, advocating the creation of conditions suitable for the students' profile and the ongoing transformations in the labor market.

Regarding evaluation, the MIA follows the RAUC (Regulations for the Assessment of the University of Coimbra), including its article "evaluation is considered a pedagogical activity inseparable from teaching and should be defined in coherence with the objectives of the curricular unit, the expected learning outcomes, the teaching methodologies, and the number of ECTS of the curricular unit. The evaluation aims to ascertain the knowledge and competencies acquired by students, their mastery of the subjects taught, their critical thinking, their analytical capacity, their ability to state and solve problems, and their mastery of written and/or oral expression."

As such, the assessment regime takes into account the curricular unit and its positioning in the study cycle to build and consolidate the competencies and knowledge to be acquired by students in a given curricular unit and study cycle.

The evaluation methods proposed for the MIA take these parameters into account, with the coordinator of the study cycle proposing to the CP (Pedagogical Council) of the respective OU (Organizational Unit) an evaluation plan that ensures these objectives are respected, guaranteeing the adequacy of the evaluation.

The UC's Information Systems are comprehensive, flexible, and widely supported by computer platforms, some of which are developed internally. The NONIO academic management system, available to students, faculty, and administrative staff, supports the entire academic management cycle, from planning academic activities to managing applications, registrations, and academic progress, as well as issuing reports and certificates. It also includes a notification system that sends messages to various user profiles (e.g., regarding deadlines for academic actions and survey completion). The system supports student and faculty surveys and the preparation of annual course/program reports, allowing coordinators, directors, and the university to obtain information about the needs and expectations of those involved in teaching and learning.

The University of Coimbra also provides all students with free access to software supporting the teaching and learning process (e.g., Microsoft Office 365; IBM – SPSS; MATLAB; among others in various scientific fields). The UCStudent platform and student training (through the Student Hub) in transversal and digital competencies, including the use of UC platforms, are also noteworthy. The UC's commitment to students with specific needs is evident through the UC4All program, providing suitable tools and training.

4.5.2.1.2. Anexos do modelo pedagógico

[sem resposta]

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 metodologias de ensino e aprendizagem adotadas nas UCs estão em consonância com os objetivos de aprendizagem do MIA. Estas abordagens pedagógicas têm como meta principal desenvolver os conhecimentos, competências e aptidões associados a cada UC no contexto do ciclo de estudo, permitindo aos estudantes adquirir uma visão abrangente da IA e da sua integração com outras áreas do conhecimento e de aplicação

Valoriza-se não só a aquisição e conhecimento teórico, mas também a solidificação deste conhecimento através da aplicação em contextos reais e estimula-se a aprendizagem ativa e autónoma. Promovem-se, também, os momentos de reflexão e debate permeiam as metodologias de ensino, exercendo um papel crucial no cultivo do pensamento crítico.

Desta forma, o ensino e a aprendizagem no MIA são pautados por práticas pedagógicas avançadas, que procuram desenvolver profissionais altamente qualificados e capacitados para enfrentar os desafios do mundo da IA de forma abrangente e inovadora.

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)

The teaching and learning methodologies adopted in the course units are aligned with the learning objectives of the MIA. These pedagogical approaches aim to develop the knowledge, skills, and abilities associated with each course unit in the context of MIA, allowing students to gain a comprehensive understanding of AI and its integration with other areas of knowledge and application.

The diversity of pedagogical approaches combine to reinforce the application of theoretical knowledge in real-world situations and stimulate active and autonomous learning. Additionally, moments of reflection and debate are integrated into the teaching methodologies, playing a crucial role in cultivating students' critical thinking.

In this way, teaching and learning in the MIA are guided by advanced pedagogical practices, aiming to develop highly qualified professionals capable of facing the challenges of the AI world in a comprehensive and innovative manner.

4.5.2.1.4. Identificação das formas de garantia da justeza, fiabilidade e acessibilidade das metodologias e dos processos de avaliação (PT)

A adequação do modelo pedagógico é aferida anualmente, através da aplicação do procedimento de monitorização e avaliação da qualidade pedagógica, englobando inquéritos a estudantes e docentes bem como um relatório anual de autoavaliação do ciclo de estudos, elaborado pela Coordenação com o apoio da Comissão de Autoavaliação. Através da aplicação destes instrumentos garante-se a identificação de boas práticas e de fragilidades, sendo esta informação utilizada para apoio à definição e implementação de ações de melhoria. O grau de execução destas ações de melhoria é monitorizado anualmente, no âmbito dos instrumentos previstos no sistema interno de garantia da qualidade da UC.

Também de salientar que a UC possui sistemas de deteção de plágio que, a par de uma formação pedagógica para a observância de regras de integridade intelectual, permite incrementar as garantias de justeza na avaliação.

4.5.2.1.4. Identificação das formas de garantia da justeza, fiabilidade e acessibilidade das metodologias e dos processos de avaliação (EN)

The adequacy of the pedagogical model is assessed annually through the application of a monitoring and evaluation procedure for pedagogical quality, which includes surveys of students and faculty, as well as an annual self-assessment report of the study cycle, prepared by the Coordination with the support of the Self-Assessment Committee. By applying these tools, the identification of good practices and weaknesses is ensured, and this information is used to support the definition and implementation of improvement actions. The degree of implementation of these improvement actions is monitored annually within the scope of the instruments provided in UC's internal quality assurance system.

It is also noteworthy that UC has plagiarism detection systems that, in conjunction with pedagogical training to observe rules of intellectual integrity, enhance the assurance of fairness in evaluation.

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)

Os/As docentes definem a avaliação de acordo com os objetivos de aprendizagem das unidades curriculares que coordenam, considerando os objetivos gerais do curso. Estes aspetos, bem como a adequação da avaliação aos objetivos encontram-se definidos na ficha da unidade curricular, que é analisada e validada pelo Conselho Científico. A verificação desta coerência é feita em reuniões com o corpo docente e discente e reuniões do Conselho Pedagógico, permitindo a identificação de aspetos a ajustar nas metodologias de avaliação e a sua adequação aos objetivos de aprendizagem definidos.

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)

The instructors define the assessment in accordance with the learning objectives of the curricular units they coordinate, considering the overall objectives of the course. These aspects, as well as the alignment of assessment with the objectives, are specified in the curricular unit description, which is reviewed and validated by the Scientific Board. The verification of this coherence is carried out in meetings with the faculty and students, as well as in Pedagogical Board meetings, allowing the identification of aspects to be adjusted in the assessment methodologies and their alignment with the defined learning objectives.

4.5.2.1.6. Demonstração da existência de mecanismos de acompanhamento do percurso e do sucesso académico dos estudantes (PT)

Existem instrumentos para deteção precoce de insucesso escolar promovendo intervenções atempadas. A UC oferece serviços de ação social para fomentar o sucesso académico, a integração, a cidadania ativa e o desenvolvimento pessoal dos estudantes.

O desempenho e a integração estudantil são acompanhados semestralmente no âmbito do processo de gestão da qualidade pedagógica, que inclui mecanismos de auscultação e autoavaliação e cujos procedimentos visam reforçar as boas práticas, caracterizando e melhorando as atividades pedagógicas e a qualidade das aprendizagens praticadas.

Os relatórios anuais de autoavaliação dos ciclos de estudo indicam os valores do sucesso escolar por unidade curricular e por áreas. O Observatório das Atividades Pedagógicas da UC analisa os dados do percurso académico e dos níveis de sucesso e insucesso/ abandono definindo, em conjunto com as UO e coordenações de curso, as estratégias adequadas aos fatores identificados e à especificidade dos diversos cursos.

4.5.2.1.6. Demonstração da existência de mecanismos de acompanhamento do percurso e do sucesso académico dos estudantes. (EN)

There are tools for the early detection of academic failure, promoting timely interventions. The UC provides social action services to foster academic success, integration, active citizenship, and the personal development of students.

Student performance and integration are monitored semiannually within the framework of the pedagogical quality management process, which includes survey and self-assessment mechanisms. The procedures aim to reinforce good practices, characterizing and improving pedagogical activities and the quality of learning.

The annual self-assessment reports of the study cycles show the rates of academic success per curricular unit and area. The UC's Observatory of Pedagogical Activities analyzes academic progress data and levels of success and failure/dropout, defining, in conjunction with the Organizational Units (UO) and course coordinations, the strategies suitable for the identified factors and the specificity of the various courses.

4.5.2.1.7. Metodologias de ensino previstas com vista a facilitar a participação dos estudantes em atividades científicas (quando aplicável) (PT)

Um dos principais objetivos do MIA é proporcionar aos estudantes a aquisição de capacidades e conhecimentos adequados para a investigação científica. Os departamentos e docentes envolvidos têm vasta experiência na integração dos estudantes em atividades de investigação. A maioria faz investigação em IA e participa em projetos de investigação fundamental e aplicada, promovendo a integração dos estudantes.

As UCs destacam desafios e problemas, desafiam os estudantes a participar, oferecem dados e desafios, e envolvem os alunos em projetos que cumprem os objetivos pedagógicos e estabelecem a ponte com a investigação.

As palestras convidadas permitem o contacto com investigadores internacionais contribuindo para a internacionalização. O acesso ao ecossistema de investigação da UC, nomeadamente aos centros de investigação envolvidos dá acesso a todo um conjunto de atividades, eventos, recursos e pessoas, que são fundamentais para a realização de atividades de investigação.

4.5.2.1.7. Metodologias de ensino previstas com vista a facilitar a participação dos estudantes em atividades científicas (quando aplicável) (EN)

One of the main objectives of the MIA is to provide students with the necessary skills and knowledge for scientific research. The departments and faculty involved have extensive experience in integrating students into research activities. Most conduct research ON AI and participate in fundamental and applied research projects, promoting

student integration.

The UCs highlight challenges and issues, encourage students to participate, offer data and challenges, and involve students in projects that meet pedagogical objectives and bridge the gap with research.

Guest lectures facilitate contact with international researchers, contributing to internationalization. Access to the UC's research ecosystem, particularly to the involved research centres, provides access to a whole set of activities, events, resources, and people that are essential for conducting research activities.

4.5.2.2.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos (PT)

O Mestrado em Inteligência Artificial totaliza 120 créditos, com uma duração de 4 semestres, cumprindo o previsto no artigo 18 do Decreto-Lei nº 74/2006, na sua redação atual. A atribuição do número de créditos a cada unidade curricular foi efetuada tendo por base a experiência acumulada na lecionação das diversas unidades curriculares dos cursos actualmente oferecidos nos departamentos da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra – FCTUC associados a esta proposta, tendo em atenção as boas práticas de instituições de referência de ensino universitário do espaço europeu na mesma área, boas práticas essas refletidas no documento interno da FCTUC “Aplicação do novo sistema de créditos ECTS aos cursos da Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2/05/2006”.

4.5.2.2.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos (EN)

The Master's in Artificial Intelligence totals 120 credits, with a duration of 4 semesters, fulfilling the provisions of article 18 of Decree-Law no. 74/2006, in its current wording. The assignment of the number of credits to each curricular unit was made based on the accumulated experience in the teaching of the various curricular units of the courses currently offered in the Faculty of Sciences and Technology of the University of Coimbra - FCTUC departments associated to this proposal, taking into account the good practices of European educational institutions of reference in the same area, and reflected in the internal document of the FCTUC "Application of the new system of ECTS credits to the courses of the Faculty of Sciences and Technology, 2/05/2006."

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 número de ECTS atribuídos a cada unidade curricular foi definido tendo por base as linhas de orientação estabelecidas pelo Decreto Lei Nº 42/2005 (Princípios reguladores de instrumentos para a criação do espaço europeu de ensino superior), as discussões ocorridas nos órgãos científicos e pedagógicos da FCTUC e dos departamentos envolvidos nesta proposta e na experiência acumulada na implementação destas diretrizes em cursos de áreas semelhantes. Para além disso, a UC procura, garantir esta verificação através da análise dos inquéritos pedagógicos a outros ciclos de estudo com unidades curriculares análogas, sendo solicitado a estudantes e docentes que avaliem a adequação da carga de esforço exigida (ligeira, adequada, moderadamente pesada ou excessiva).

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 number of ECTS assigned to each curricular unit was defined based on the guidelines established by Decree Law No. 42/2005 (Regulating principles of instruments for the creation of the European Area of Higher Education), by discussions held in the scientific and educational bodies of the FCTUC and at the departments involved in this proposal and the experience accumulated in the implementation of these guidelines in courses in similar areas. Also, the UC seeks to ensure this verification through the analysis of pedagogical surveys of other study cycles with similar curricular units, asking students and teachers to assess the adequacy of the required effort load (light, adequate, moderately heavy or excessive).

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)

O cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares teve por base a experiência e o conhecimento dos docentes envolvidos nesta proposta, resultantes das edições anteriores de Mestrados dos departamentos da FCTUC associados a esta proposta. Optou-se pela equivalência de 1 ECTS a cada 27 horas efetivas de trabalhos por parte dos alunos, tal como previsto no artigo 4º do «Regulamento de Aplicação do Sistema de Créditos Curriculares aos Cursos da Universidade de Coimbra». No final de todos os anos letivos, a carga efetiva de trabalho de cada unidade curricular é aferida e reavaliada tendo por base os resultados de inquéritos pedagógicos feitos aos alunos e docentes pela Universidade de Coimbra e pela realização de Jornadas Pedagógicas com a participação dos estudantes. Como base nesta análise são programadas para o ano letivo seguinte as cargas de trabalho e os processos de avaliação de todas as unidades curriculares.

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 calculation of the number of ECTS credits of the curricular units was based on the experience and knowledge of the teachers involved in the proposal, resulting from previous editions of Master's degrees from the FCTUC departments associated with this proposal. The choice of an equivalence of 1 ECTS for each 27 effective hours of work by the students is defined in article 4 of the «Regulations for the Application of the Curricular Credit System to the Courses of the University of Coimbra». At the end of each academic year, the effective workload of each curricular unit is assessed and re-evaluated based

on the results of pedagogical inquiries made to students and teachers by the University of Coimbra and by conducting Pedagogical Workshops with the participation of students. Based on this analysis, the workload and evaluation processes of all curricular units are planned for the next academic year.

4.5.2.3. Observações (PT)

[sem resposta]

4.5.2.3. Observações (EN)

[sem resposta]

5. Pessoal Docente

5.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos.

• *Fernando Jorge Penousal Martins Machado*

5.2. Pessoal docente do ciclo de estudos

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de	Informação
Fernando Jorge Penousal Martins Machado	Professor Associado 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
Alberto Jorge Lebre Cardoso	Professor Associado ou equivalente	Doutor Engenharia Informática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Bruno Miguel de Oliveira Sousa	Professor Auxiliar 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
Carlos Henggeler Antunes	Professor Catedrático 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
Catarina Helena Branco Simões da Silva	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Engenharia Informática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
César Alexandre Domingues Teixeira	Professor Associado ou equivalente	Doutor Eng. Eletrónica e Computação	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID

Apresentação do pedido | Novo ciclo de estudos

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de	Informação
Evgheni Polisciuc	Professor Auxiliar 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
Fernando Amílcar Bandeira Cardoso	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor Ciências da Engenharia	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Helder Jesus Araújo	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor Engenharia Electrotécnica	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Hugo Ricardo Gonçalves Oliveira	Professor Associado ou equivalente	Doutor Ciências e Tecnologias da Informação	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
João Nuno Gonçalves Costa Cavaleiro Correia	Professor Auxiliar 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
João Rodrigues Campos	Professor Auxiliar 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
Jorge Manuel Moreira de Campos Pereira Batista	Professor Associado ou equivalente	Doutor Engenharia Eletrotécnica	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Jorge Manuel Oliveira Henriques	Professor Associado ou equivalente	Doutor Engenharia Informática	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 Santos Coelho Paquete	Professor Associado ou equivalente	Doutor Informatik	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Luís Miguel Machado Lopes Macedo	Professor Auxiliar 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

Apresentação do pedido | Novo ciclo de estudos

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de	Informação
Marco António Machado Simões	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Engenharia Informática	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 Marques Lourenço	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Ciências e Tecnologias da Informação	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Paulo Fernando Pereira Carvalho	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor Engenharia Informática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida OrcID
Pedro José Mendes Martins	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Engenharia Informática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Pedro Manuel Henriques da Cunha Abreu	Professor Associado ou equivalente	Doutor Engenharia Informática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Rui Paulo Pinto da Rocha	Professor Associado 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
Susana Aires de Sousa	Professor Associado ou equivalente	Doutor Direito	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Tiago Filipe dos Santos Martins	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Ciências e Tecnologias da Informação	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Lino José Forte Marques	Professor Associado ou equivalente	Doutor Engenharia Electrotécnica - Instrumentação e Controlo	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Maria Manuel Lopes de Figueiredo Costa Marques	Professor Associado ou equivalente	Doutor Ciência da Informação	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID

Apresentação do pedido | Novo ciclo de estudos

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de	Informação
Paulo Roberto Ferreira da Rocha	Professor Associado ou equivalente	Doutor Engenharia Eletrónica e Telecomunicações	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida OrcID
Catarina Sofia Henriques Maçãs	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor Informática	Outro vínculo		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
João Miguel Andrade Proença da Cunha	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor Informática	Outro vínculo		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
					Total: 2900	

5.2.1. Ficha curricular do docente

5.2.1.1. Dados Pessoais - Fernando Jorge Penousal Martins Machado

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado 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

2007

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra

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

F414-96CE-1D6B

Orcid

0000-0002-6308-6484

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Fernando Jorge Penousal Martins Machado

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra (CISUC)	Excelente	Universidade de Coimbra (UC)	Institucional	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Fernando Jorge Penousal Martins Machado

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1994	Licenciado	Informática	Universidade de Coimbra	
2003	Mestre	Informática	Universidade de Coimbra	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Fernando Jorge Penousal Martins Machado

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Fernando Jorge Penousal Martins Machado

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Fundamentos de Inteligência Artificial	Licenciatura em Engenharia Informática	98.0	28.0	14.0	56.0					
Estágio/Dissertação	Mestrado em Engenharia Informática	14.0							14.0	
Projecto de Tese	Doutoramento em Engenharia Informática	14.0							14.0	
Design Generativo	Mestrado em Design e Multimédia	84.0	28.0		56.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Alberto Jorge Lebre Cardoso

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science

Ano em que foi obtido este grau académico

2006

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra

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

DF1F-AC7E-2734

Orcid

0000-0003-1824-1075

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Alberto Jorge Lebre Cardoso

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra (CISUC)	Excelente	Universidade de Coimbra (UC)	Institucional	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Alberto Jorge Lebre Cardoso

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1987	Licenciatura (pré-Bolonha) em Engenharia Electrotécnica	Engenharia Eletrotécnica	Universidade de Coimbra	17
1995	Mestrado em Sistemas e Tecnologias da Informação	Sistemas e Tecnologias da Informação	Universidade de Coimbra	Muito Bom

5.2.1.4. Formação pedagógica - Alberto Jorge Lebre Cardoso

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Alberto Jorge Lebre Cardoso

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Informática, Sistemas e Programação	Mestrado em Engenharia de Informação Geoespacial	42.0	14.0	28.0						
Modelos Computacionais de Processos Fisiológicos	Licenciatura em Engenharia Biomédica	87.0	14.0		63.0		10.0			
Análise e Transformação de Dados	Licenciatura em Engenharia Informática	42.0	28.0	14.0						
Fusão de Informação em Análise de Dados	Mestrado em Engenharia e Ciência de Dados	28.0	28.0							
Introdução à Engenharia e Ciência dos Dados	Licenciatura em Engenharia e Ciência de Dados	28.0	28.0							
Projeto de Tese	Doutoramento em Engenharia Informática	10.0							10.0	
Tecnologias de Informação Geoespacial e Modelos de Apoio à Decisão	Programa Doutoral em Desenvolvimento Sustentável da Floresta	2.0					2.0			
Tese de Mestrado	Mestrado em Engenharia Informática	30.0							30.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Bruno Miguel de Oliveira Sousa

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar 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

2014

Instituição que conferiu este grau académico

University of Coimbra

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

DC1B-9576-DEB0

Orcid

0000-0002-5907-5790

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Bruno Miguel de Oliveira Sousa

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra (CISUC)	Excelente	Universidade de Coimbra (UC)	Institucional	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Bruno Miguel de Oliveira Sousa

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2014	Doutoramento em Informática e Sistemas	Informática	Universidade de Coimbra	Aprovado com distinção e louvor
2008	Mestrado em Engenharia Informática (pré-bolonha)	Informática	Universidade de Coimbra	Muito bom
2005	Licenciatura em Engenharia Informática	Informática	Instituto Politécnico de Leiria	14

5.2.1.4. Formação pedagógica - Bruno Miguel de Oliveira Sousa

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Bruno Miguel de Oliveira Sousa

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Segurança em Tecnologias da Informação	Mestrado em Segurança Informática	58.0	28.0		28.0					2.0
Avaliação e Gestão de Cibersegurança	Mestrado em Segurança Informática	58.0	28.0		28.0					2.0
Seminários de Acompanhamento	Mestrado em Segurança Informática	30.0					30.0			
Tecnologia da Informática	Licenciatura em Engenharia Informática	72.0	28.0	14.0	28.0					2.0
Dissertação/Estágio	Mestrado em Engenharia Informática	14.0	14.0							
Projeto de Tese	PhD@DEI	14.0	14.0							

5.2.1.1. Dados Pessoais - Carlos Henggeler Antunes

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Catedrático 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

1992

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra

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

7015-8903-18F6

Orcid

0000-0003-4754-2168

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Carlos Henggeler Antunes

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra (INESC Coimbra)	Bom	Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra (INESC Coimbra)	Institucional	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Carlos Henggeler Antunes

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1983	Licenciatura (5 anos)	Engenharia Electrotécnica	Universidade de Coimbra	17/20
2005	Agregação	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	Universidade de Coimbra	Aprovado

5.2.1.4. Formação pedagógica - Carlos Henggeler Antunes

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Carlos Henggeler Antunes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Técnicas de Planeamento e Gestão	Licenciatura em Eng ^a Electrotécnica e de Computadores, Mestrado em Eng ^a Biomédica, Mestrado em Eng ^a . Física	60.0	0.0	60.0						
Fundamentos de Investigação Operacional	Mestrado em Eng ^a Electrotécnica e de Computadores; Licenciatura em Eng ^a e Gestão Industrial	60.0		60.0						
Complementos de Investigação Operacional	Mestrado em Eng ^a Electrotécnica e de Computadores; Mestrado em Eng ^a e Gestão Industrial	60.0		60.0						
Tópicos Avançados em Investigação Operacional	Doutoramento em Engenharia Electrotécnica e de Sistemas Inteligentes; Doutoramento em Engenharia e Gestão Industrial	15.0		15.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Catarina Helena Branco Simões da Silva

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2009

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra

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

1B19-3DDC-BE75

Orcid

0000-0002-5656-0061

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Catarina Helena Branco Simões da Silva

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra (CISUC)	Excelente	Universidade de Coimbra (UC)	Institucional	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Catarina Helena Branco Simões da Silva

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2000	Mestrado	Engenharia Informática	Universidade de Coimbra	Muito Bom

5.2.1.4. Formação pedagógica - Catarina Helena Branco Simões da Silva

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Catarina Helena Branco Simões da Silva

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Aprendizagem Computacional	Licenciatura em Engenharia e Ciência dos Dados	90.0	30.0		60.0					
Tecnologias para Análise de Dados	Mestrado em Engenharia e Ciência dos Dados	60.0	30.0		30.0					
Processamento de Linguagem Natural	Licenciatura em Engenharia e Ciência dos Dados	30.0	30.0							
Inteligência do Negócio	Mestrado em Engenharia Informática	60.0	30.0		30.0					
Bases de Dados	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	30.0	30.0							

5.2.1.1. Dados Pessoais - César Alexandre Domingues Teixeira

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Eng. Eletrónica e Computação

Área científica deste grau académico (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido este grau académico

2008

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade do Algarve

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

0912-2E57-C148

Orcid

0000-0001-9396-1211

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - César Alexandre Domingues Teixeira

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra (CISUC)	Excelente	Universidade de Coimbra (UC)	Institucional	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - César Alexandre Domingues Teixeira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2003	Licenciatura em Engenharia de Sistemas e Computação		Universidade do Algarve	17
2008	Doutoramento em Eng. Eletrónica e Computação		Universidade do Algarve	Aprovado (Muito Bom)

5.2.1.4. Formação pedagógica - César Alexandre Domingues Teixeira

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - César Alexandre Domingues Teixeira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Reconhecimento de Padrões	Mestrado	85.0	28.0		56.0				1.0	
Sistemas Informáticos	Licenciatura	154.0	28.0	42.0	84.0					
Estágio/Dissertação	Mestrado	14.0							14.0	
Projeto de Tese	Doutoramento	14.0							14.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Evgheni Polisciuc

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Informatics

Ano em que foi obtido este grau académico

2021

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

5F12-35B2-B083

Orcid

0000-0001-9044-2707

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Evgheni Polisciuc

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra (CISUC)	Excelente	Universidade de Coimbra (UC)	Institucional	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Evgheni Polisciuc

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2011	Licenciatura em Design e Multimédia	Áudio-visuais e produção dos media	Universidade de Coimbra	
2013	Mestrado em Design e Multimédia	Áudio-visuais e produção dos media	Universidade de Coimbra	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Evgheni Polisciuc

Formação pedagógica relevante para a docência
Sem educação pedagógica

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Evgheni Polisciuc

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Computação Gráfica (LEI)	Licenciatura em Engenharia Informática	28.0			28.0					
Visualização de Dados	Licenciatura em Engenharia e Ciência de Dados	30.0	30.0							
Visualização de Informação	Mestrado em Design e Multimédia	28.0			28.0					
Computação Gráfica (LDM)	Licenciatura em Design e Multimédia	126.0	28.0	14.0	84.0					
Visualização Avançada de Dados	Mestrado em Engenharia e Ciência de Dados	28.0	28.0							
Tese	Doutoramento em Design de Media Computacionais	14.0							14.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Fernando Amílcar Bandeira Cardoso

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Catedrático ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências da Engenharia

Área científica deste grau académico (EN)

Engineering Sciences

Ano em que foi obtido este grau académico

1993

Instituição que conferiu este grau académico

Univeridade de Coimbra

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

8516-32CE-6517

Orcid

0000-0001-6916-8811

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Fernando Amílcar Bandeira Cardoso

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra (CISUC)	Excelente	Universidade de Coimbra (UC)	Institucional	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Fernando Amílcar Bandeira Cardoso

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1986	Mestrado	Ciências da Computação	Universidade de Coimbra	Muito Bom
1993	Doutoramento	Ciências da Engenharia	Univeridade de Coimbra	Distinção, por unanimidade
2007	Agregação	Engenhara Informática	Universidade de Coimbra	Distinção, por unanimidade

5.2.1.4. Formação pedagógica - Fernando Amílcar Bandeira Cardoso

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Fernando Amílcar Bandeira Cardoso

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Design de Som	Mestrado em Design e Multimédia	28.0	28.0							
Inteligência Artificial Centrada no Humano	Mestrado em Engenharia e Ciência de Dados	22.4	11.2		11.2					
Programação Multimédia	Mestrado em Design e Multimédia	168.0			168.0					
Criatividade Computacional para Design	Mestrado em Design e Multimédia	2.8	2.8							
Dissertação	Mestrado em Engenharia Informática	30.0							30.0	
Tese	Doutoramento em Engenharia Informática	40.0							40.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Helder Jesus Araújo

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Catedrático ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Electrotécnica

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

1989

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra

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

0113-BEDC-6524

Orcid

0000-0002-9544-424X

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Helder Jesus Araújo

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Instituto de Sistemas e Robótica - ISR – COIMBRA (ISR-UC)	Excelente	Instituto de Sistemas e Robótica (ISR)	Institucional	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Helder Jesus Araújo

5.2.1.4. Formação pedagógica - Helder Jesus Araújo

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Helder Jesus Araújo

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Sistemas de Controlo	Licenciatura em Engenharia Electrotécnica e de Computadores	56.0	28.0		28.0					
Visão por Computador	Mestrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores	56.0	28.0		28.0					
Sistemas de Visão Cognitiva	Doutoramento em Engenharia Electrotécnica e Sistemas Inteligentes	25.0					10.0		15.0	
Tese em Automação e Robótica	Doutoramento em Engenharia Electrotécnica e Sistemas Inteligentes	25.0							25.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Hugo Ricardo Gonçalo Oliveira

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências e Tecnologias da Informação

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science

Ano em que foi obtido este grau académico

2013

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra

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

5D1E-BEBF-FEA1

Orcid

0000-0002-5779-8645

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Hugo Ricardo Gonçalo Oliveira

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra (CISUC)	Excelente	Universidade de Coimbra (UC)	Institucional	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Hugo Ricardo Gonçalo Oliveira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2007	Mestrado em Engenharia Informática	Engenharia Informática	Universidade de Coimbra	17
2006	Licenciatura em Engenharia Informática	Engenharia Informática	Universidade de Coimbra	15

5.2.1.4. Formação pedagógica - Hugo Ricardo Gonçalo Oliveira

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Hugo Ricardo Gonçalo Oliveira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Inteligência Artificial Centrada no Humano	Mestrado em Engenharia e Ciência de Dados	14.0	7.0		7.0					
Processamento de Linguagem Natural	Licenciatura em Engenharia e Ciência de Dados	56.0	28.0		28.0					
Sistemas Baseados em Conhecimento	Mestrado em Engenharia Informática	56.0	28.0		28.0					
Criatividade Computacional para Design	Mestrado em Design e Multimédia	8.0	4.0		4.0					
Programação Multimédia	Licenciatura em Design e Multimédia	84.0		84.0						
Estágio / Dissertação	Mestrado	21.0							21.0	
Projeto de Tese	Doutoramento em Engenharia Informática	18.0							18.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - João Nuno Gonçalves Costa Cavaleiro Correia

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Informatics

Ano em que foi obtido este grau académico

2018

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra

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

8D17-91B1-04CF

Orcid

0000-0001-5562-1996

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - João Nuno Gonçalves Costa Cavaleiro Correia

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra (CISUC)	Excelente	Universidade de Coimbra (UC)	Institucional	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João Nuno Gonçalves Costa Cavaleiro Correia

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2011	Mestrado em Engenharia Informática	Engenharia Informática	Universidade de Coimbra	16.05

5.2.1.4. Formação pedagógica - João Nuno Gonçalves Costa Cavaleiro Correia

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - João Nuno Gonçalves Costa Cavaleiro Correia

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Estágio/Dissertação	Mestrado em Engenharia Informática	14.0							14.0	
Introdução à Programação e Resolução de Problemas	Licenciatura em Engenharia Informática	108.0	108.0							
Fundamentos de Inteligência Artificial	Licenciatura em Engenharia Informática	28.0			28.0					
Aprendizagem Computacional Avançada	Mestrado em Engenharia de Ciência dos dados	28.0	28.0							
Computação Evolucionária	Mestrado em Engenharia Informática	42.0			42.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - João Rodrigues Campos

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar 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

2022

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra

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

8617-C1B5-B45F

Orcid

0000-0002-4623-764X

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - João Rodrigues Campos

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra (CISUC)	Excelente	Universidade de Coimbra (UC)	Institucional	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João Rodrigues Campos

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2017	Mestre	Engenharia Informática, Sistemas Inteligentes	Universidade de Coimbra	18
2010	Licenciatura	Engenharia Informática	Instituto Superior de Engenharia de Coimbra	13

5.2.1.4. Formação pedagógica - João Rodrigues Campos

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - João Rodrigues Campos

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Introdução à Programação	Licenciatura Engenharia e Ciência de Dados	126.0	14.0	112.0						
Concepção e Desenvolvimento Software Seguro	Mestrado Segurança Informática	28.0	28.0							
Bases Dados	Especialização Avançada Programação Java	14.0	14.0							
Bases de Dados	Licenciatura em Engenharia Informática	98.0	28.0	14.0	56.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Jorge Manuel Moreira de Campos Pereira Batista

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Eletrotécnica

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

1999

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra

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

C011-3A71-5551

Orcid

0000-0003-2387-5961

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Jorge Manuel Moreira de Campos Pereira Batista

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Instituto de Sistemas e Robótica - ISR – COIMBRA (ISR-UC)	Excelente	Instituto de Sistemas e Robótica (ISR)	Institucional	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Jorge Manuel Moreira de Campos Pereira Batista

5.2.1.4. Formação pedagógica - Jorge Manuel Moreira de Campos Pereira Batista

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Jorge Manuel Moreira de Campos Pereira Batista

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Complementos de Visão por Computador	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	56.0	14.0		28.0		14.0			
Robótica	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores; Mestrado em Engenharia Informática; Mestrado em Engenharia Física	84.0	28.0		56.0					
Aprendizagem Profunda Aplicada	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	28.0	28.0							
Sistemas Robóticos Autónomos	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	42.0	28.0		14.0					
Visão por Computador	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores; Mestrado em Engenharia Informática	28.0			28.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Jorge Manuel Oliveira Henriques

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Infomatics Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2001

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra

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

D810-949F-C05C

Orcid

0000-0003-4622-474X

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Jorge Manuel Oliveira Henriques

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra (CISUC)	Excelente	Universidade de Coimbra (UC)	Institucional	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Jorge Manuel Oliveira Henriques

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2001	Doutoramento	Engenharia Informática	Universidade de Coimbra	Aprovação por Unanimidade (grau máximo em vigor na altura)
2016	Agregação	Engenharia Informática	Universidade de Coimbra	Aprovação por Unanimidade

5.2.1.4. Formação pedagógica - Jorge Manuel Oliveira Henriques

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Jorge Manuel Oliveira Henriques

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
O docente encontra-se em dispensa Sabática no ano lectivo de 2023/24	--	0.0								

5.2.1.1. Dados Pessoais - Luís Filipe Santos Coelho Paquete

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3.º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Informatik

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science

Ano em que foi obtido este grau académico

2005

Instituição que conferiu este grau académico

Technical University of Darmstadt

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

2E1D-E7BB-8C3B

Orcid

0000-0001-7525-8901

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Luís Filipe Santos Coelho Paquete

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra (CISUC)	Excelente	Universidade de Coimbra (UC)	Institucional	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Luís Filipe Santos Coelho Paquete

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1999	Mestrado em Engenharia de Sistemas e Computação	Ciências da Computação	Universidade do Algarve	Muito Bom

5.2.1.4. Formação pedagógica - Luís Filipe Santos Coelho Paquete

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Luís Filipe Santos Coelho Paquete

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Métodos de Investigação	Doutoramento em Engenharia Informática	50.0	0.0				50.0			
Métodos de Investigação	Programa Doutoral em Engenharia Biomédica	22.0	0.0				22.0			
Programação Orientada a Objetos	Licenciatura em Engenharia Informática	50.0		50.0						
Estratégias Algorítmicas	Licenciatura em Engenharia Informática	154.0	28.0	14.0	112.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Luís Miguel Machado Lopes Macedo

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Informatics

Ano em que foi obtido este grau académico

2007

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra

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

E517-0F21-DF85

Orcid

0000-0002-3144-0362

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Luís Miguel Machado Lopes Macedo

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra (CISUC)	Excelente	Universidade de Coimbra (UC)	Institucional	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Luís Miguel Machado Lopes Macedo

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1997	Mestrado	Informática	Universidade de Coimbra	Muito Bom
1994	Licenciatura	Informática	Universidade de Coimbra	16

5.2.1.4. Formação pedagógica - Luís Miguel Machado Lopes Macedo

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Luís Miguel Machado Lopes Macedo

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Inteligência Artificial	Mestrado em Engenharia Informática	84.0	28.0		56.0					
Inteligência Artificial Centrada no Humano	Mestrado em Engenharia e Ciência de Dados	48.0	24.0		24.0					
Tópicos de Inteligência Artificial	Licenciatura em Engenharia e Ciência de Dados	84.0	28.0		56.0					
Programação	Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial	28.0	0.0	28.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Marco António Machado Simões

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Informatica

Área científica deste grau académico (EN)

Computer Science

Ano em que foi obtido este grau académico

2020

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra

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

9011-B8B8-990E

Orcid

0000-0003-3713-2464

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Marco António Machado Simões

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra (CISUC)	Excelente	Universidade de Coimbra (UC)	Institucional	
Centro de Imagem Biomédica e Investigação Translacional (CIBIT)	Excelente	Universidade de Coimbra (UC)	Institucional	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Marco António Machado Simões

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2009	Licenciatura em Engenharia Informática	Engenharia Informática	Universidade de Coimbra	17
2011	Mestrado em Engenharia Informática	Engenharia Informática	Universidade de Coimbra	17/20
2020	Doutoramento em Ciências e Tecnologias da Informação	Inteligência Artificial e Ciência dos Dados	Universidade de Coimbra	Summa Cum Laude

5.2.1.4. Formação pedagógica - Marco António Machado Simões

Formação pedagógica relevante para a docência
Certificado de Competências Pedagógicas (CCP)

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Marco António Machado Simões

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Teoria de Informação	Licenciatura em Engenharia Informática	56.0			56.0					
Análise de Séries Temporais e Previsão	Mestrado em Engenharia e Ciência de Dados	30.0	2.0		28.0					
Engenharia de Atributos	Licenciatura em Engenharia e Ciência de Dados	57.0	1.0		56.0					
Aprendizagem Computacional	Licenciatura em Engenharia e Ciência de Dados	56.0			56.0					
Estágio e Dissertação	Mestrado em Engenharia e Ciência de Dados	40.0							40.0	
Estágio e Dissertação	Mestrado em Engenharia Informática	30.0							30.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Nuno António Marques Lourenço

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências e Tecnologias da Informação

Área científica deste grau académico (EN)

Information Science and Technology

Ano em que foi obtido este grau académico

2016

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbr

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

A213-48FB-DD6F

Orcid

0000-0002-2154-0642

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Nuno António Marques Lourenço

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra (CISUC)	Excelente	Universidade de Coimbra (UC)	Institucional	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Nuno António Marques Lourenço

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2011	Mestrado	Engenharia Informática	Universidade de Coimbra	17
2009	Licenciatura	Engenharia Informática	Universidade de Coimbra	16

5.2.1.4. Formação pedagógica - Nuno António Marques Lourenço

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Nuno António Marques Lourenço

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Introdução à Programação e Resolução de Problemas	Licenciatura em Engenharia Informática	126.0		112.0					14.0	
Aprendizagem Computacional Avançada	Mestrado em Engenharia e Ciência dos Dados	56.0			56.0					
Computação Evolucionária	Mestrado em Engenharia Informática	28.0	28.0							
Estágio/Dissertação	Mestrado em Engenharia Informática	14.0							14.0	
Projeto de Tese	Doutoramento em Engenharia Informática	5.0							5.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Paulo Fernando Pereira Carvalho

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Catedrático ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3.º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Informatics Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2002

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

-

Orcid

0000-0002-9847-0590

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Paulo Fernando Pereira Carvalho

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra (CISUC)	Excelente	Universidade de Coimbra (UC)	Institucional	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Paulo Fernando Pereira Carvalho

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1992	Licenciado	Engenharia Informática	Universidade de Coimbra	17
1996	Mestre	Sistemas e Automação		Muito Bom
2002	Doutoramento	Engenharia Informática	Universidade de Coimbra	Aprovado por unanimidade com Distinção e Louvor
2019	Agregação	Engenharia Informática		Aprovado

5.2.1.4. Formação pedagógica - Paulo Fernando Pereira Carvalho

Formação pedagógica relevante para a docência
Professor do Ensino Superior desde 1991

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Paulo Fernando Pereira Carvalho

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Teoria da Informação	Licenciatura em Engenharia Informática	3.0	2.0	1.0						
Engenharia de Atributos	Licenciatura em Engenharia e Ciência de Dados	2.0	2.0							
Tópicos de Ciência de Dados	Mestrado em Engenharia e Ciência de Dados	4.0	2.0		2.0					
Informática Médica	Mestrado em Engenharia Informática	4.0	2.0		2.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Pedro José Mendes Martins

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Informatics Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2014

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra

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

891E-16FE-62BE

Orcid

0000-0002-3630-7034

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Pedro José Mendes Martins

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra (CISUC)	Excelente	Universidade de Coimbra (UC)	Institucional	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Pedro José Mendes Martins

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2003	Licenciado (pré-Bolonha)	Matemática (especialização em Computação)	Universidade de Coimbra)	13
2007	Mestre (pré-Bolonha)	Informática e Sistemas	Universidade de Coimbra	Muito Bom

5.2.1.4. Formação pedagógica - Pedro José Mendes Martins

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Pedro José Mendes Martins

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Introdução à Programação e Resolução de Problemas	Licenciatura em Design e Multimédia	84.0		84.0						
Projeto 3 -- Aplicações Multimédia	Licenciatura em Design e Multimédia	28.0	28.0							
Animação e Imagem em Média Computacionais	Mestrado em Design e Multimédia	42.0		28.0	14.0					
Projeto 4 -- Multimédia Interativo	Licenciatura em Design e Multimédia	28.0	28.0							
Criatividade Computacional para Design	Mestrado em Design e Multimédia	8.0					8.0			

5.2.1.1. Dados Pessoais - Pedro Manuel Henriques da Cunha Abreu

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Informatics Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2011

Instituição que conferiu este grau académico

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

721E-F301-CDA1

Orcid

0000-0002-9278-8194

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Pedro Manuel Henriques da Cunha Abreu

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra (CISUC)	Excelente	Universidade de Coimbra (UC)	Institucional	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Pedro Manuel Henriques da Cunha Abreu

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2006	Licenciatura em Engenharia Informática e Computação	Engenharia Informática	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	15

5.2.1.4. Formação pedagógica - Pedro Manuel Henriques da Cunha Abreu

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Pedro Manuel Henriques da Cunha Abreu

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Teoria da Computação	Licenciatura em Engenharia Informática	154.0	28.0	14.0	112.0					
Representação de Conhecimento	Mestrado em Engenharia e Ciência de Dados	56.0	28.0		28.0					
Estágio/Dissertação	Mestrado em Engenharia Informática	35.0							35.0	
Projeto de Tese	Doutoramento em Engenharia Informática	14.0							14.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Rui Paulo Pinto da Rocha

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado 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

2006

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade do Porto

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

2219-4482-DF3E

Orcid

0000-0002-4612-3554

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Rui Paulo Pinto da Rocha

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Instituto de Sistemas e Robótica - ISR – COIMBRA (ISR-UC)	Excelente	Instituto de Sistemas e Robótica (ISR)	Institucional	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Rui Paulo Pinto da Rocha

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1999	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores		Universidade do Porto	Muito Bom
1996	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores		Universidade do Porto	17 valores

5.2.1.4. Formação pedagógica - Rui Paulo Pinto da Rocha

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Rui Paulo Pinto da Rocha

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Eletrónica 2	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	56.0	28.0	16.0	12.0					
Robótica Cognitiva	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	28.0	14.0		14.0					
Automação de Processos Industriais	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	42.0	22.0	10.0	10.0					
Estruturas de Dados e Algoritmos	Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	70.0	14.0		56.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Susana Aires de Sousa

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Direito

Área científica deste grau académico (EN)

Law

Ano em que foi obtido este grau académico

2013

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra

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

9D19-F01A-C857

Orcid

0000-0003-4808-2466

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Susana Aires de Sousa

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Instituto Jurídico da Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra (IJ)	Bom	Universidade de Coimbra (UC)	Institucional	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Susana Aires de Sousa

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2023	Professora Associada	Direito	Universidade de Coimbra	
2014	Doutoramento	Direito	Universidade de Coimbra	Distinção e louvor
2005	Mestre	Direito	Universidade de Coimbra	Muito Bom
2000	Licenciatura	Direito	Universidade de Coimbra	Bom com Distinção

5.2.1.4. Formação pedagógica - Susana Aires de Sousa

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Susana Aires de Sousa

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Direito Penal	Licenciatura	80.0	80.0							
Direito Processual Penal	Mestrado	120.0	120.0							
Seminário Geral	Doutoramento	16.0	16.0							

5.2.1.1. Dados Pessoais - Tiago Filipe dos Santos Martins

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências e Tecnologias da Informação

Área científica deste grau académico (EN)

Information Science and Technology

Ano em que foi obtido este grau académico

2021

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra

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

6A15-C121-6F8E

Orcid

0000-0003-2638-237X

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Tiago Filipe dos Santos Martins

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra (CISUC)	Excelente	Universidade de Coimbra (UC)	Institucional	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Tiago Filipe dos Santos Martins

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2013	Mestrado em Design e Multimédia	Design e Multimédia	Universidade de Coimbra	18
2011	Licenciatura em Design e Multimédia	Design e Multimédia	Universidade de Coimbra	15

5.2.1.4. Formação pedagógica - Tiago Filipe dos Santos Martins

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Tiago Filipe dos Santos Martins

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Projeto 1 - Identidade na Web	Licenciatura em Design e Multimédia	56.0			56.0					
Introdução à Programação e Resolução de Problemas	Licenciatura em Design e Multimédia	84.0		84.0						
Laboratório de Design Computacional	Mestrado em Design e Multimédia	14.0	14.0							
Oficina de Design Multimeios	Mestrado em Design e Multimédia	56.0			56.0					
Design Generativo	Mestrado em Design e Multimédia	28.0			28.0					
Criatividade Computacional para Design	Mestrado em Design e Multimédia	8.0			8.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Lino José Forte Marques

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Electrotécnica - Instrumentação e Controlo

Área científica deste grau académico (EN)

Electrical Engineering - Instrumentation and Control

Ano em que foi obtido este grau académico

2005

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra

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

BC17-4A73-93A6

Orcid

0000-0002-9396-986X

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Lino José Forte Marques

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Instituto de Sistemas e Robótica - ISR – COIMBRA (ISR-UC)	Excelente	Instituto de Sistemas e Robótica (ISR)	Institucional	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Lino José Forte Marques

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2023	Agregação	Engenharia Electrotécnica e de Computadores - Automação e Robótica	Universidade de Coimbra	Aprovado por unanimidade

5.2.1.4. Formação pedagógica - Lino José Forte Marques

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Lino José Forte Marques

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Robótica Cognitiva	Master's Degree in Electrical and Computer Engineering	28.0	14.0		14.0					
Sensores Inteligentes	Master's Degree in Electrical and Computer Engineering	56.0	28.0	14.0	14.0					
Mecatrónica	Master's Degree in Electrical and Computer Engineering	56.0	28.0	28.0						
Sistemas Embebidos	Bachelor's in electrical and computer engineering	56.0	28.0	28.0						
Cyberphysical Systems: Advanced concepts and research challenges	PhD in Electrical and Intelligent Systems Engineering	14.0							14.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Maria Manuel Lopes de Figueiredo Costa Marques

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3.º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciência da Informação

Área científica deste grau académico (EN)

Information Science

Ano em que foi obtido este grau académico

2007

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra

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

821F-CED0-75EA

Orcid

0000-0002-7755-6168

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Maria Manuel Lopes de Figueiredo Costa Marques

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Estudos Interdisciplinares do Século XX (CEIS20)	Bom	Universidade de Coimbra (UC)	Institucional	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Maria Manuel Lopes de Figueiredo Costa Marques

5.2.1.4. Formação pedagógica - Maria Manuel Lopes de Figueiredo Costa Marques

Formação pedagógica relevante para a docência

Leciono desde 1995, orientei 20 teses de doutoramento e 50 de mestrado.

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Maria Manuel Lopes de Figueiredo Costa Marques

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Humanidades Digitais	3º ciclo	44.0					36.0		8.0	
Métodos de Investigação	3º ciclo	17.0					9.0		8.0	
Comunicação em ciência	3º ciclo	41.8					34.0		7.8	
Gestão da Informação nas organizações	2º ciclo	11.4		11.4						
Princípios de Recuperação da Informação	1º ciclo	65.0		60.0					5.0	
Seminários em Ciência da Informação	2º ciclo	34.0		34.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Paulo Roberto Ferreira da Rocha

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engenharia Eletrónica e Telecomunicações

Área científica deste grau académico (EN)

Electronics and Telecommunications Engineering

Ano em que foi obtido este grau académico

2014

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade do Algarve

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

-

Orcid

0000-0002-8917-9101

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Paulo Roberto Ferreira da Rocha

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centre for Functional Ecology - Science for People & the Planet (CFE)	Muito Bom	Universidade de Coimbra (UC)	Institucional	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Paulo Roberto Ferreira da Rocha

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2014	Doutoramento	Engenharia Eletrónica e Telecomunicações	Universidade do Algarve	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Paulo Roberto Ferreira da Rocha

Formação pedagógica relevante para a docência
2018 - Fellow of the Higher Education Academy (FHEA) – PR150087

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Paulo Roberto Ferreira da Rocha

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Empreendedorismo: da ideia ao plano de negócio	2º	56.0	14.0	42.0						
Desafios Sociais - Saúde	1º	10.0	0.0	10.0						
Laboratories of Analytical Biochemistry	1º	72.0			72.0					
Laboratórios de Fisiologia e Biofísica Celular	1º	16.0			16.0					
Bioempreendedorismo	2º	42.0	18.0	10.0			4.0		10.0	
Bioeletrónica	1º	48.0	24.0	9.0	15.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Catarina Sofia Henriques Maçãs

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Informática

Área científica deste grau académico (EN)

Informatics

Ano em que foi obtido este grau académico

2021

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra

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

D316-C6BF-7501

Orcid

0000-0002-4511-5763

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Catarina Sofia Henriques Maçãs

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra (CISUC)	Excelente	Universidade de Coimbra (UC)	Institucional	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Catarina Sofia Henriques Maçãs

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2011	Licenciatura em Design e Multimédia	Áudio-visuais e produção dos media	Universidade de Coimbra	
2013	Mestrado em Design e Multimédia	Áudio-visuais e produção dos media	Universidade de Coimbra	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Catarina Sofia Henriques Maçãs

Formação pedagógica relevante para a docência
sem educação pedagógica

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Catarina Sofia Henriques Maçãs

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Introdução à Programação e Resolução de Problemas	Licenciatura em Design e Multimédia	84.0		84.0						
Visualização de Dados	Licenciatura em Engenharia e Ciência de Dados	30.0			30.0					
Visualização de Informação	Mestrado em Design e Multimédia	28.0	28.0							
Programação Multimédia	Licenciatura em Design e Multimédia	84.0		84.0						
Visualização Avançada de Dados	Mestrado em Engenharia e Ciência de Dados	30.0		30.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - João Miguel Andrade Proença da Cunha

Vínculo com a IES

Outro vínculo

Categoria

Professor Auxiliar convidado 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

2022

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Coimbra

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

2418-1239-5B57

Orcid

0000-0001-6502-3500

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - João Miguel Andrade Proença da Cunha

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Centro de Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra (CISUC)	Excelente	Universidade de Coimbra (UC)	Institucional	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João Miguel Andrade Proença da Cunha

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2013	MSc – Masters Degree in Design and Multimedia			
2011	BSc – Bachelor Degree in Design and Multimedia			

5.2.1.4. Formação pedagógica - João Miguel Andrade Proença da Cunha

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - João Miguel Andrade Proença da Cunha

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Comunicação Multimédia	Licenciatura em Design e Multimédia	84.0	28.0		56.0					
Criatividade Computacional para Design	Mestrado em Design e Multimédia	6.0	6.0							
Laboratório de Design Computacional	Mestrado em Design e Multimédia	14.0	14.0							
Projeto 4 - Multimedia Interactiva	Licenciatura em Design e Multimédia	56.0			56.0					
Tecnologias da Internet	Licenciatura em Design e Multimédia	84.0			84.0					
Tese	Doutoramento em Design de Media Computacionais	14.0							14.0	

5.3. Dados quantitativos relativos à equipa docente do ciclo de estudos.

5.3.1. Total de docentes do ciclo de estudos (nº e ETI)

5.3.1.1. Número total de docentes.

29

5.3.1.2. Número total de ETI.

29.00

5.3.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos integrados na carreira docente ou de investigação (art.º 3 DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018).*

Vínculo com a IES	% em relação ao total de ETI
Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	93.10%
Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	0.00%
Outro vínculo	6.90%

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)	2900	100.00%

5.3.4. Corpo docente especializado

Corpo docente especializado	ETI	Percentagem*
Doutorados especializados na(s) área(s) fundamental(is) do CE (% total ETI)	28.0	96.55%
Não doutorados, especializados nas áreas fundamentais do CE (% total ETI)	0.0	0.00%
Não doutorados na(s) área(s) fundamental(is) do CE, com Título de Especialista (DL 206/2009) nesta(s) área(s)(% total ETI)	0.0	0.00%
% do corpo docente especializado na(s) área(s) fundamental(is) (% total ETI)		96.55%
% do corpo docente doutorado especializado na(s) área(s) fundamental(is) (% docentes especializados)		100.00%

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	26.0	89.66%

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	27.0	93.10%
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).**

O procedimento de avaliação dos/as docentes da UC tem por base o disposto no "Regulamento de Avaliação de Desempenho dos Docentes da Universidade de Coimbra". A avaliação do desempenho dos/as docentes da UC é efetuada relativamente a períodos de três anos e tem em consideração quatro vertentes: investigação; docência; transferência e valorização do conhecimento; gestão universitária e outras tarefas.

O processo de avaliação compreende cinco fases (autoavaliação, validação, avaliação, audiência, homologação). O resultado final da avaliação de cada docente é expresso numa escala de quatro posições: excelente, muito bom, bom e não relevante. Antes de cada novo ciclo de avaliação, cada UO define, para as suas áreas disciplinares, o conjunto de parâmetros que determinam os novos objetivos do desempenho dos/as docentes e cada uma das suas vertentes, garantindo, assim, permanente atualização do processo.

5.3.1.1 Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional (EN).

The evaluation procedure for UC professors is based on the provisions of the "Regulation for the Evaluation of the Performance of Professors at the University of Coimbra". The evaluation of the performance of UC professors is carried out for periods of three years and takes into account four areas: research; teaching; knowledge transfer and enhancement; university management and other tasks.

The evaluation process comprises five phases (self-assessment, validation, evaluation, hearing, homologation). The final result of the assessment of each teacher is expressed on a four-position scale: excellent, very good, good and not relevant. Before each new evaluation cycle, each UO defines, for its subject areas, the set of parameters that determine the new objectives of the performance of the teachers and each of its aspects, thus guaranteeing permanent updating of the process.

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 Plano Estratégico assume as Pessoas como principal ativo da UC, centrando as políticas no seu bem-estar, valorização, formação e desenvolvimento.

Na formação e desenvolvimento a Linha de Orientação Estratégica definida no PE procura valorizar competências individuais e potenciar as funções exercidas, pela preparação de planos de formação baseados nas especificidades das unidades/serviços. O procedimento de formação do pessoal técnico foi otimizado – assegura o diagnóstico de necessidades de formação pela análise dos resultados do SIADAP, balanço do plano de formação anterior, políticas de desenvolvimento de RH, inquérito a dirigentes, etc., considerando iniciativas do PE e dando origem a um plano bienal monitorizado em todas as fases - formandos, formadores e dirigentes avaliam satisfação, eficácia e impacto das ações realizadas, culminando na realização de um relatório de balanço apresentado à gestão de topo, que despoleta melhorias que alimentam o ciclo seguinte. É ainda assegurada a promoção da formação graduada do pessoal técnico reduzindo 25% das propinas por frequência de cursos da UC. A formação de docentes/investigadores é assegurada pela participação em eventos científicos e iniciativas promovidas pelo Projeto Especial "Aprendizagem e Inovação Pedagógica", possibilitando o desenvolvimento de competências TIC, pedagógicas e outras.

A avaliação de desempenho está implementada e em constante atualização, suportada por plataformas informáticas que fornecem informação relevante para os intervenientes e outputs para elaboração de planos de formação, gestão de carreiras e sistema de recompensas, sustentada em regulamentos (reg. 582/2017) e acompanhada pelos CCA. O sistema de recompensas, a par com a gestão de carreiras, consubstancia a estratégia para retenção e atratividade de RH. Apesar das restrições orçamentais que impedem a aplicação de alguns mecanismos, a UC reconhece o mérito p.ex. pela possibilidade de frequência de formação em gestão pública pelo corpo técnico. Adicionalmente, a UC dá ao pessoal técnico a oportunidade de mobilidade intercarreiras e intercategorias, potenciando a sua realização profissional. Há ainda preocupação com o bem-estar dos trabalhadores, promovendo a participação em eventos internacionais, mobilidade internacional, medidas de conciliação da vida profissional/pessoal, teambuilding, desporto/atividade física p. ex. através de programa de atividade física em horário laboral.

Quanto ao número de efetivos afetos ao apoio às atividades de natureza técnica e administrativa, é composto por 7 membros, cuja alocação será determinada em função das necessidades do curso, do corpo de técnicos do Departamento de Engenharia Informática.

Para além destes, é de referir o apoio do corpo técnico da estrutura central da UC, nas mais variadas dimensões (académica, apoio social, tecnologias da informação, etc.).

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)

The Strategic Plan recognises People as the main asset of UC, focusing policies on their well-being, enhancement, training, and development. In training and development, the Strategic Guidance Line defined in the PE aims to value individual skills and enhance the roles performed, by preparing training plans based on the specificities of the units/services. The training procedure for technical staff has been optimised – it ensures the diagnosis of training needs by analysing the results of SIADAP, reviewing the previous training plan, HR development policies, surveys to managers, etc., considering PE initiatives and resulting in a biennial plan monitored at all stages - trainees, trainers and managers evaluate satisfaction, effectiveness and impact of the actions taken, culminating in the presentation of a review report to top management, which triggers improvements that feed the next cycle. It also ensures the promotion of advanced training for technical staff, reducing tuition fees by 25% for attending UC courses. The training of teachers/researchers is ensured by participation in scientific events and initiatives promoted by the Special Project "Learning and Pedagogical Innovation", enabling the development of ICT, pedagogical, and other skills. Performance evaluation is implemented and constantly updated, supported by computer platforms that provide relevant information for stakeholders and outputs for the development of training plans, career management, and a reward system, based on regulations (reg. 582/2017) and monitored by the CCA. The reward system, along with career management, embodies the strategy for HR retention and attractiveness. Despite budgetary constraints that prevent the implementation of some mechanisms, UC recognises merit, for example, by allowing technical staff to attend public management training. Additionally, UC offers technical staff the opportunity for inter-career and inter-category mobility, enhancing their professional fulfilment. There is also a concern for the well-being of workers, promoting participation in international events, international mobility, measures to reconcile work/personal life, team building, sport/physical activity, for example, through a physical activity programme during working hours. As for the number of staff dedicated to supporting technical and administrative activities, it consists

of a total of 7 members, whose allocation will be assigned according to the needs of the study cycle of the technical staff of the Department of Informatics Engineering. In addition to these, it is worth mentioning the support of the central UC technical staff in various dimensions (academic, social support, information technologies, etc.).

6.2. Qualificação do pessoal técnico, administrativo e de gestão de apoio à lecionação do ciclo de estudos. (PT)

A qualificação académica do total dos [n.º de efetivos indicado em 4.1] de pessoal não docente distribui-se da seguinte forma:

- Dois possuem o 12.º ano;
- Quatro possuem licenciatura;
- Um possui mestrado;

6.2. Qualificação do pessoal técnico, administrativo e de gestão de apoio à lecionação do ciclo de estudos. (EN)

The academic qualifications of the non-teaching staff are distributed as follows:

Department of Informatics Engineering:

- Two have the 12º grade;
- Four have Bachelor's degree;
- One has a Master degree;

6.3. Procedimento de avaliação do pessoal técnico, administrativo e de gestão e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional. (PT)

A Universidade de Coimbra garante uma avaliação do desempenho do seu pessoal não docente de acordo com o disposto na lei que rege o SIADAP que adotou o método de gestão por objetivos, estabelecendo uma avaliação do desempenho baseada na confrontação entre objetivos fixados e resultados obtidos. O processo de avaliação é bienal e concretiza-se: em reuniões com o/a avaliador/a, superior hierárquico/a imediato/a, para negociação e contratualização dos objetivos anuais e para comunicação dos resultados da avaliação; e no preenchimento de um formulário de avaliação. A avaliação visa identificar o potencial de desenvolvimento do pessoal e diagnosticar necessidades de formação. Para a aplicação do SIADAP, o processo é supervisionado pela Comissão Paritária e pelo Conselho Coordenador da Avaliação.

6.3. Procedimento de avaliação do pessoal técnico, administrativo e de gestão e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional. (EN)

The University of Coimbra guarantees an evaluation of the performance of its non-teaching staff in accordance with the provisions of the law that governs SIADAP, which adopted the management by objectives method, establishing a performance evaluation based on the confrontation between fixed objectives and results obtained. The evaluation process is biennial and takes place: in meetings with the evaluator, the immediate superior, to negotiate and contract the annual objectives and to communicate the evaluation results; and filling in an evaluation form. The assessment aims to identify the potential for staff development and diagnose training needs. For the application of SIADAP, the process is supervised by the Joint Committee and the Evaluation Coordination Council.

7. Instalações e equipamentos

7. 1. Instalações físicas afetas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos, se aplicável. (PT)

Este ciclo de estudos deverá ser ministrado nas estruturas da UC dos Pólos I e II e no novo campus da UC na Figueira da Foz, que contará com toda a infraestrutura necessária (Biblioteca, salas de aula, laboratórios, salas de estudo, salas com computadores etc). Nas instalações do DEI, partilhará com os restantes ciclos de estudo da responsabilidade do DEI os espaços disponíveis, incluindo:

- 30 Salas de aulas
- 2 Anfiteatros
- 5 Salas de Estudo
- Salas de computadores
- 19 Laboratórios
- Gabinetes
- Salas de reuniões
- Bar

Poderão ser ainda utilizadas as salas de aula comuns do Edifício Central da FCTUC

- 3 Anfiteatros
- 12 Salas de aulas

Estarão ainda disponíveis para apoio eventual ao ciclo de estudos as instalações dos outros departamentos nele envolvidos.

7. 1. Instalações físicas afetas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos, se aplicável. (EN)

This Study Cycle should be taught at the new UC campus in Figueira da Foz. However, if there is any delay in the implementation of all the necessary infrastructure (library, classrooms, laboratories, study rooms, computer rooms, etc.), the study cycle may be taught in the facilities of the DEI (Department of Informatics Engineering), where it will share with the other study cycles under the responsibility of the DEI the available spaces, including:

- 30 Lecture rooms
- 2 Amphitheatres
- 5 Study rooms
- Computer rooms
- 19 Laboratories
- Offices
- Meeting rooms

The cycle can also use the common lecture rooms of the Central Building of FCTUC:

- 3 Amphitheatres
- 12 Lecture rooms

Facilities from other departments involved will also be available for support to the study cycle.

7. 2. Sistemas tecnológicos e recursos digitais de mediação afetos e/ou utilizados especificamente pelos estudantes do ciclo de estudos. (PT)

Os Sistemas de Informação (SI) da UC são abrangentes, flexíveis e largamente suportados em plataformas informáticas, em parte desenvolvidas internamente, destacando-se: 1) o sistema de gestão académica NONIO – disponível para estudantes, docentes e SAG / órgãos de governo, suporta o ciclo de gestão académica, do planeamento da atividade letiva à gestão de candidaturas, inscrições e gestão do percurso escolar, emissão de pautas/certificados, gestão de requerimentos, etc., com um sistema de alertas que envia mensagens para os vários perfis de utilizadores (p.ex. sobre prazos para atos académicos e preenchimento de inquéritos). Suporta ainda a aplicação de inquéritos pedagógicos a estudantes e docentes, e a elaboração dos relatórios anuais de curso/CE, permitindo aos coordenadores/direção/reitoria obter informação sobre necessidades/expectativas das PI envolvidas no ensino/aprendizagem, p.ex. no que se refere à satisfação dos estudantes e perceção sobre a qualidade das formações e serviços oferecidos. O NONIO disponibiliza ainda um conjunto de indicadores de qualidade, bem como listagens e estatísticas que permitem acompanhar indicadores sobre o perfil da população estudantil, taxas de progressão, sucesso académico, abandono, etc.

A Universidade de Coimbra disponibiliza ainda a todos os estudantes, acesso gratuito ao software de suporte ao processo de ensino e aprendizagem (por exemplo: Microsoft Office 365; IBM – SPSS; MATLAB; entre outros das diversas áreas científicas).

De salientar também a plataforma UCStudent e a formação de estudantes (no quadro do Student Hub) em termos de competências transversais e digitais, inclusive para a utilização das plataformas da UC.

Destaca-se também a preocupação da UC com estudantes com necessidades específicas, disponibilizando ferramentas e formação adequada no âmbito do programa UC4All

7. 2. Sistemas tecnológicos e recursos digitais de mediação afetos e/ou utilizados especificamente pelos estudantes do ciclo de estudos. (EN)

The Information Systems (IS) at the UC are comprehensive, flexible and largely supported by computer platforms, partly developed internally, with emphasis on: 1) the NONIO academic management system – available for students, teachers and SAG / government bodies, supports the cycle of academic management, from the planning of academic activities to the management of applications, enrollment and management of the school path, issuance of guidelines/certificates, management of requirements, etc., with an alert system that sends messages to the various user profiles (eg on deadlines for academic acts and completing surveys). It also supports the application of pedagogical surveys to students and professors, and the preparation of annual course/EC reports, allowing coordinators/direction/rector to obtain information about the needs/expectations of the IP involved in teaching/learning, e.g. with regard to student satisfaction and perception of the quality of training and services offered. NONIO also provides a set of quality indicators, as well as lists and statistics that allow you to monitor indicators on the profile of the student population, progression rates, academic success, dropouts, etc.

The University of Coimbra also provides all students with free access to software supporting the teaching and learning process (for example: Microsoft Office 365; IBM – SPSS; MATLAB; among others from various scientific areas).

It is also worth noting the UCStudent platform and the training of students (within the framework of the Student Hub) in terms of transversal and digital skills, including for the use of UC platforms.

The UC's concern for students with specific needs is also highlighted, offering tools and appropriate training within the scope of the UC4All program.

7. 3. Principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos. (PT)

O equipamento do DEI que disponível para utilização pelo ciclo de estudos inclui:

Routers para suporte da rede do DEI: 4

Servidores Linux: 27

Servidores Windows: 3

Servidor Apple XServer: 1

Servidores de máquinas Virtuais- nós de virtualização: 8

Terminais: 69

Routers Cisco 1700: 12

Switches 3Com 4200: 6

Access Points Linksys: 12

PC com Windows XP e Linux Fedora: 36

Apple iMac: 12

Salas de videoconferência com suporte de IP: 2

Pontos de acesso a Internet físicos 850

Equipamentos de projecção 35

Para além disso, poderão ser utilizados meios do:

- Laboratório de Computação Avançada da Universidade de Coimbra que incluem, mas não se limitam ao cluster Navigator (<https://www.uc.pt/lca/computing-resources/navigator-cluster/>)

- Recursos Computacionais do Centro de Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra, que dispõe de um amplo conjunto servidores equipados com hardware actual, incluindo GPUS específicas para aplicações de IA (p.ex. QUADRO RTX A6000, QUADRO RTX8000). Face ao envolvimento do centro em vários projetos de investigação, prevê-se a expansão significativa destes recursos nos próximos anos.

Para além do software mencionado anteriormente, o software específico para o desenvolvimento de modelos de Inteligência Artificial será maioritariamente "open source", estando como tal disponível e instalado na maioria das máquinas existentes.

7. 3. Principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos. (EN)

The equipment of DEI available to the study cycle includes:

DEI network support routers: 4

Linux Servers: 27

Windows Server: 3

Apple XServer: 1

Virtual machine servers – virtualization nodes: 8

Terminals: 69

Routers Cisco 1700: 12

Switches 3Com 4200: 6

Access Points Linksys: 12

PC with Windows XP and Linux Fedora: 36

Apple iMac: 12

Videoconference room with IP support: 2

Physical internet access points: 850

Projectors: 35

Additionally, the study cycle can also use the equipment of:

- The Advanced Computing Laboratory of the University of Coimbra, which includes, but is not limited to, the Navigator cluster (<https://www.uc.pt/lca/computing-resources/navigator-cluster/>)

- Computational resources of the Centre for Informatics and Systems of the University of Coimbra, which boasts a wide range of GPUs, including QUADRO RTX A6000 and QUADRO RTX8000..

Due to the involvement of the centre in several research projects, the computational resources devoted to AI will increase significantly in the upcoming years.

In addition to the software mentioned above, the software for developing Artificial Intelligence models will be mostly "open source", and is therefore available and already installed on most existing machines.

8. Atividades de investigação

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
Centre for Functional Ecology - Science for People & the Planet (CFE)	Muito Bom	Universidade de Coimbra (UC)	Institucional	1	0
Centro de Estudos Interdisciplinares do Século XX (CEIS20)	Bom	Universidade de Coimbra (UC)	Institucional	1	0
Centro de Imagem Biomédica e Investigação Translacional (CIBIT)	Excelente	Universidade de Coimbra (UC)	Institucional	1	0
Centro de Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra (CISUC)	Excelente	Universidade de Coimbra (UC)	Institucional	21	0

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
Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra (INESC Coimbra)	Bom	Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra (INESC Coimbra)	Institucional	1	0
Instituto de Sistemas e Robótica - ISR – COIMBRA (ISR-UC)	Excelente	Instituto de Sistemas e Robótica (ISR)	Institucional	4	0
Instituto Jurídico da Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra (IJ)	Bom	Universidade de Coimbra (UC)	Institucional	1	0

8.2. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais (PT)

A equipa docente deste ciclo de estudos está envolvida ativamente num enorme número de projetos de investigação. Entre os vários centros de investigação a que estão afetos, contam-se perto de uma centena de projetos ativos ou recentemente terminados, muitos envolvendo cooperação internacional e/ou participação da indústria. Em termos de parcerias institucionais são de destacar as parcerias no âmbito dos programas Portugal-CMU, MIT, e Texas/Austin, cooperações bilaterais com várias universidades brasileiras, e a participação ativa nos programas de mobilidade Erasmus, MAUI, Leonardo, etc. Estas parcerias trazem à FCTUC um número significativo de docentes, alunos e investigadores externos, fornecendo aos alunos um contexto internacional de aprendizagem. É ainda de referir a participação do CISUC no Laboratório Associado de Sistemas Inteligentes, o primeiro laboratório associado na área da Inteligência Artificial. Ao nível de parcerias científicas relevantes para a área salientamos a participação nas redes científicas internacionais CLAIRE, SPECIES, PRACE e NexusLinguarum, nas acções COST Fintech and Artificial Intelligence in Finance e Improving Applicability of Nature-Inspired Optimisation by Joining Theory and Practice, e no “Digital Innovation Hub for Artificial Intelligence and High-Performance Computing”. Segue-se lista de alguns dos projectos em curso: AI4EU - A European AI On Demand Platform and Ecosystem H2020-REMAP – Real-time Condition-based Maintenance for Adaptive Aircraft Maintenance Planning H2020 - KYKLOS 4.0: An Advanced Circular and Agile Manufacturing Ecosystem based on rapid reconfigurable manufacturing process and individualized consumer preferences Camelot - autonomiC pIatform for MachinE Learning using anOnymized daTa AIDA: Adaptive, Intelligent and Distributed Assurance Platform Profiling the Impact of Physical Activity Using Infra-Red Spectroscopy and Machine Learning Non-Invasive Sampling Seizure risk assessment using realistic ultra-long-term data and machine-learning DISCREPANCY - Algorithms and Complexity for Discrepancy Problems ACCELERATION - Automatic Artificial Neural Networks for Gamma-Ray Detection A4A: Audiology for All BEIS - Bridge Engineering Information SystemNexus Innovation Pact - Digital and Green Transportation NextGenAI - Centre For Responsible AI POWER - Empowering a digital future

8.2. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais (EN)

The teaching team of this study program is actively involved in a significant number of research projects. They are affiliated with various research centers, contributing to nearly a hundred active or recently completed projects, many of which involve international cooperation and/or industry participation. In terms of institutional partnerships, noteworthy collaborations include the Portugal-CMU, MIT, and Texas/Austin programs, as well as bilateral partnerships with several Brazilian universities. Active participation in mobility programs such as Erasmus, MAUI, Leonardo, etc., brings a significant number of external faculty, students, and researchers to FCTUC, providing students with an international learning context. It is also worth mentioning the CISUC's participation in the Associated Laboratory of Intelligent Systems, the first associated laboratory in the field of Artificial Intelligence. Furthermore, regarding relevant scientific partnerships in the field, participation in international scientific networks such as CLAIRE, SPECIES, PRACE, and NexusLinguarum, COST actions such as Fintech and Artificial Intelligence in Finance and Improving Applicability of Nature-Inspired Optimization by Joining Theory and Practice, should be highlighted, and the Digital Innovation Hub for Artificial Intelligence and High-Performance Computing. The following is a list of some ongoing projects: AI4EU - A European AI On Demand Platform and Ecosystem H2020-REMAP – Real-time Condition-based Maintenance for Adaptive Aircraft Maintenance Planning H2020 - KYKLOS 4.0: An Advanced Circular and Agile Manufacturing Ecosystem based on rapid reconfigurable manufacturing process and individualized consumer preferences Camelot - autonomiC pIatform for MachinE Learning using anOnymized daTa AIDA: Adaptive, Intelligent and Distributed Assurance Platform Profiling the Impact of Physical Activity Using Infra-Red Spectroscopy and Machine Learning Non-Invasive Sampling Seizure risk assessment using realistic ultra-long-term data and machine-learning DISCREPANCY - Algorithms and Complexity for Discrepancy Problems ACCELERATION - Automatic Artificial Neural Networks for Gamma-Ray Detection A4A: Audiology for All BEIS - Bridge Engineering Information System Nexus Innovation Pact - Digital and Green Transportation NextGenAI - Centre For Responsible AI POWER - Empowering a digital future

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)

[20221031_protecao_de_dados_v01.pdf](#) | PDF | 164.6 Kb

10. Comparação com CE de referência

10.1. Exemplos de ciclos de estudos existentes em instituições de referência (PT)

Master of Artificial Intelligence - University of Amsterdam

<https://www.uva.nl/shared-content/programmas/en/masters/artificial-intelligence/artificial-intelligence.html>

Master in Artificial Intelligence - KU Leuven

<https://wms.cs.kuleuven.be/cs/studeren/master-artificial-intelligence>

Artificial Intelligence MSc- University of Edinburgh

<https://www.ed.ac.uk/studying/postgraduate/degrees/index.php?r=site/view&edition=2022&id=107>

Artificial Intelligence MSc- King's College London

<https://www.kcl.ac.uk/study/postgraduate/taught-courses/artificial-intelligence-msc>

Artificial Intelligence MSc - Imperial College London

<https://www.imperial.ac.uk/study/courses/postgraduate-taught/artificial-intelligence/>

Master in Artificial Intelligence - Radboud University

<https://www.ru.nl/en/education/masters/artificial-intelligence>

MSc ACS: Artificial Intelligence - University of Manchester

<https://www.manchester.ac.uk/study/masters/courses/list/08264/msc-artificial-intelligence/>

10.1. Exemplos de ciclos de estudos existentes em instituições de referência (EN)

Master of Artificial Intelligence - University of Amsterdam

<https://www.uva.nl/shared-content/programmas/en/masters/artificial-intelligence/artificial-intelligence.html>

Master in Artificial Intelligence - KU Leuven

<https://wms.cs.kuleuven.be/cs/studeren/master-artificial-intelligence>

Artificial Intelligence MSc- University of Edinburgh

<https://www.ed.ac.uk/studying/postgraduate/degrees/index.php?r=site/view&edition=2022&id=107>

Artificial Intelligence MSc- King's College London

<https://www.kcl.ac.uk/study/postgraduate/taught-courses/artificial-intelligence-msc>

Artificial Intelligence MSc - Imperial College London

<https://www.imperial.ac.uk/study/courses/postgraduate-taught/artificial-intelligence/>

Master in Artificial Intelligence - Radboud University

<https://www.ru.nl/en/education/masters/artificial-intelligence>

MSc ACS: Artificial Intelligence - University of Manchester

<https://www.manchester.ac.uk/study/masters/courses/list/08264/msc-artificial-intelligence/>

10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos (PT)

O ciclo de estudos proposto tem uma duração e estrutura semelhantes aos ciclos de estudos das Instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior mencionadas no ponto anterior. Os objetivos de aprendizagem em termos de conhecimento, aptidões e competências são análogos podendo haver algumas diferenças que se justificam pela especificidade do corpo docente afeto a esta proposta em algumas áreas de especialização/aplicação, e pelas diferenças ao nível do primeiro ciclo. Procurou dar-se resposta às necessidades em termos de formação numa área em que o emprego, de acordo com as estimativas do Fórum Económico Mundial, crescerá 39% nos próximos 5 anos.

10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos (EN)

The proposed study program has a duration and structure similar to the study programs of the benchmark institutions within the European Higher Education Area. The learning outcomes in terms of knowledge, skills, and competencies are analogous, although there may be some differences justified by the specific faculty involved in

this proposal in certain areas of specialization/application, and by differences at the undergraduate level. Efforts were made to address the training needs in an area where employment, according to estimates by the World Economic Forum, is expected to grow by 39% in the next 5 years.

11. Estágios-Formação

11.1. e 11.2 Estágios e/ou Formação em Serviço

Mapa VI - Accenture

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Accenture

11.1.2. Protocolo:

[sem resposta]

Mapa VI - Airbus

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Airbus

11.1.2. Protocolo:

[sem resposta]

Mapa VI - Altice

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Altice

11.1.2. Protocolo:

[sem resposta]

Mapa VI - Altice Labs

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Altice Labs

11.1.2. Protocolo:

[sem resposta]

Mapa VI - Apereo Foundation

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Apereo Foundation

11.1.2. Protocolo:

[sem resposta]

Mapa VI - Bluepharma Indústria Farmacêutica

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Bluepharma Indústria Farmacêutica

11.1.2. Protocolo:

[sem resposta]

Mapa VI - BRAINEYES - SOLUÇÕES DE DIAGNÓSTICO E REABILITAÇÃO, LDA**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

BRAINEYES - SOLUÇÕES DE DIAGNÓSTICO E REABILITAÇÃO, LDA

11.1.2. Protocolo:

[sem resposta]

Mapa VI - Bundlr**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

Bundlr

11.1.2. Protocolo:

[sem resposta]

Mapa VI - CHUC - SNS**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

CHUC - SNS

11.1.2. Protocolo:

[sem resposta]

Mapa VI - Critical Software AS**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

Critical Software AS

11.1.2. Protocolo:

[sem resposta]

Mapa VI - DELOITTE CONSULTORES, S.A.**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

DELOITTE CONSULTORES, S.A.

11.1.2. Protocolo:

[sem resposta]

Mapa VI - Dognædis**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

Dognædis

11.1.2. Protocolo:

[sem resposta]

Mapa VI - FeedZai S.A.**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***FeedZai S.A.***11.1.2. Protocolo:***[sem resposta]***Mapa VI - Fundação Champalimaud****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***Fundação Champalimaud***11.1.2. Protocolo:***[sem resposta]***Mapa VI - Guberni, Ida****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***Guberni, Ida***11.1.2. Protocolo:***[sem resposta]***Mapa VI - IBM****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***IBM***11.1.2. Protocolo:***[sem resposta]***Mapa VI - iCLIO.LDA****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***iCLIO.LDA***11.1.2. Protocolo:***[sem resposta]***Mapa VI - Innabler****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***Innabler***11.1.2. Protocolo:***[sem resposta]*

Mapa VI - INOVA-RIA: Associação para uma Rede de Inovação em Aveiro**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

INOVA-RIA: Associação para uma Rede de Inovação em Aveiro

11.1.2. Protocolo:

[sem resposta]

Mapa VI - iNovmapping, LDA**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

iNovmapping, LDA

11.1.2. Protocolo:

[sem resposta]

Mapa VI - Instituto Pedro Nunes**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

Instituto Pedro Nunes

11.1.2. Protocolo:

[sem resposta]

Mapa VI - ISA, Intelligent Sensing Anywhere**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

ISA, Intelligent Sensing Anywhere

11.1.2. Protocolo:

[sem resposta]

Mapa VI - iTGROW / Critical Software**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

iTGROW / Critical Software

11.1.2. Protocolo:

[sem resposta]

Mapa VI - Logitech Europe**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

Logitech Europe

11.1.2. Protocolo:

[sem resposta]

Mapa VI - Novabase**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***Novabase***11.1.2. Protocolo:***[sem resposta]***Mapa VI - NumberDiscover. Lda****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***NumberDiscover. Lda***11.1.2. Protocolo:***[sem resposta]***Mapa VI - Philipps****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***Philipps***11.1.2. Protocolo:***[sem resposta]***Mapa VI - PIXMANIA s.r.o.****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***PIXMANIA s.r.o.***11.1.2. Protocolo:***[sem resposta]***Mapa VI - RedLight Software****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***RedLight Software***11.1.2. Protocolo:***[sem resposta]***Mapa VI - Roche****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***Roche***11.1.2. Protocolo:***[sem resposta]*

Mapa VI - Streamline, Lda.**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

Streamline, Lda.

11.1.2. Protocolo:

[sem resposta]

Mapa VI - Talkdesk**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

Talkdesk

11.1.2. Protocolo:

[sem resposta]

Mapa VI - Ubiwhere**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

Ubiwhere

11.1.2. Protocolo:

[sem resposta]

Mapa VI - Visionspace Technologies, Lda**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

Visionspace Technologies, Lda

11.1.2. Protocolo:

[sem resposta]

Mapa VI - Wavecom - Soluções Rádio, SA**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

Wavecom - Soluções Rádio, SA

11.1.2. Protocolo:

[sem resposta]

Mapa VI - Wingzstudio, LDA**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

Wingzstudio, LDA

11.1.2. Protocolo:

[sem resposta]

Mapa VI - WIT Software

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

WIT Software

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):

Os estágios realizados em instituições externas são orientados por um orientador da instituição (Especialista na área com grau de Mestre ou equivalente) e co-orientados por um docente da FCTUC.

Os estagiários que realizam estágios em laboratórios de investigação da FCTUC são orientados por um Orientador, Docente da FCTUC, e eventualmente co-orientados por um doutorando.

Todos os docentes associados ao curso participam na orientação ou co-orientação dos estagiários, tendo atribuídas 3 horas mensais de esforço letivo para reuniões de acompanhamento dos estagiários.

As regras de acompanhamento de estagiários pelos docentes estabelecem reuniões regulares para acompanhamento dos trabalhos em que estejam presentes o estagiário e os orientadores (da FCTUC e da empresa). Os estagiários devem entregar relatórios mensais de acompanhamento que são analisados nas reuniões e dos quais é dado feedback ao aluno. Existe uma Plataforma Eletrónica de Estágios onde é arquivada toda a informação.

11.3. Recursos da instituição para o acompanhamento dos estudantes (EN):

The students doing internship in institutions outside the department are supervised by an advisor of the company (Specialist in the area Master degree or similar) and co-advised by a FCTUC professor.

The students that do the internship in research laboratories at FCTUC are supervised by a FCTUC professor and eventually coadvised by a PhD student.

All professors in the program have the role of advisor or co-advisor of internships, having 3 hours per month of effort assigned for meetings with the students.

The rules of internship supervision require the scheduling of periodic meetings with the student and supervisors (from FCUC and outside institution, if applicable). Students doing internship must deliver a monthly report to be discussed in the periodic meetings. There is a web-based platform devoted to internships, where progress reports and meeting minutes are stored. This information is available on-line to all the people involved

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

12.1. Pontos fortes. (PT)

Corpo Docente Experiente: O MIA beneficia de um corpo docente altamente qualificado e experiente, com sólida formação na área da IA. Os docentes estão envolvidos em investigação em IA e têm colaborado em numerosos projetos, garantindo uma reputação de excelência académica.

Pedagogia Inovadora: O programa adota abordagens pedagógicas inovadoras, combinando conhecimentos teóricos com aplicações práticas, oferecendo experiências práticas alinhadas com as necessidades reais de indivíduos e organizações.

Oportunidades de Investigação: Com acesso a centros de investigação, start-ups e empresas inovadoras relacionadas com a IA os estudantes podem participar em projetos de investigação de ponta.

IA Centrada no Humano: Foco em princípios de IA responsável para atender à procura e promover projetos de investigação.

12.1. Pontos fortes. (EN)

Expert Faculty: The Master's program benefits from a highly skilled and experienced faculty with a strong background in the field of AI. Professors are actively involved in AI research and have collaborated on numerous projects, ensuring reputation and academic excellence.

Innovative Pedagogy: The program adopts innovative and specific pedagogical approaches to AI, blending theoretical knowledge with practical applications offering hands-on experience that aligns with the real-world needs of individuals and organizations.

Research Opportunities: With access to vibrant AI-related research centres, start-ups, and unicorns, students can participate in cutting-edge research projects, enhancing their analytical and problem-solving skills.

Human-Centered AI: Focus on responsible AI principles to meet demand, promote research projects

12.2. Pontos fracos. (PT)

Infraestrutura tecnológica: Existem limitações para implementar soluções em grande escala.

Capacidade limitada: Devido a constrangimentos de recursos, o programa pode ter vagas limitadas, afetando a admissão de estudantes.

12.2. Pontos fracos. (EN)

Technological infrastructure: some limitations exist to implementing large-scale solutions

Limited Capacity: Due to resource constraints, the program may have limited seats, affecting student intake.

12.3. Oportunidades. (PT)

Procura crescente por Especialistas em IA: aproveitar esta tendência e atualizar continuamente o seu currículo, alinhando-o com as exigências da indústria e fornecendo aos estudantes as competências relevantes.

Indústria: Reforçar a colaboração com empresas de IA para estágios e projetos de investigação conjuntos.

Iniciativas Governamentais: Aproveitar o investimento ativo de Portugal em IA.

Internacionalização: Promover o programa a nível global para atrair estudantes diversos e talentosos, fomentando uma rede global de colaborações.

Parcerias: Fortalecer as ligações com instituições de investigação em IA proeminentes e empresas do setor aumentando a credibilidade e aceder a mais recursos.

Empreendedorismo: Reforçar as ligações com o Instituto Pedro Nunes apoiando o empreendedorismo.

Localização Estratégica: O que facilita estágios, palestras de convidados e parcerias de investigação, permitindo aos estudantes estabelecer ligações valiosas dentro da comunidade de IA.

12.3. Oportunidades. (EN)

Rising Demand for AI experts: The MIA can capitalize on this trend and continuously update its curriculum to align with industry requirements and equip graduates with relevant skills.

Industry: Reinforce collaboration with AI companies for internships, real-world problem-solving experiences, and joint research projects.

Government Initiatives: Leverage Portugal's active investment in AI.

Apresentação do pedido | Novo ciclo de estudos

Internationalization: Promote the program globally to attract diverse and talented students, fostering a global network for collaborations

Partnerships: Strengthen ties with prominent AI research institutions and industry players to enhance credibility and access more resources.

Entrepreneurship: Strengthen ties with Instituto Pedro Nunes incubator and accelerator for supporting entrepreneurship.

Strategic Location: This facilitates internships, guest lectures, and research partnerships, enabling students to establish valuable connections within the AI community.

12.4. Constrangimentos. (PT)

Intensificação da Competição: Com a crescente proeminência global da IA, a competição no campo da formação aumenta.

Avanços Tecnológicos: A natureza acelerada da tecnologia de IA requer atualizações regulares no currículo para se manter atualizado.

Diversidade de Formação dos Alunos: Os estudantes que ingressam no programa podem ter níveis variados de conhecimentos devido a diferentes formações académicas.

Recrutamento: Atrair alunos de outras regiões, especialmente estudantes internacionais, pode representar desafios. O programa precisa desenvolver estratégias eficazes para alcançar um público amplo e destacar suas forças e vantagens.

Concorrência por Docentes: Com o aumento da procura por especialistas em IA, há uma competição por professores e investigadores experientes na área, o que torna difícil atrair novos docentes e manter os atuais

Barreira Linguística: Estudantes internacionais podem enfrentar dificuldades com o idioma fora das aulas. Apoio linguístico pode ajudar.

12.4. Constrangimentos. (EN)

Intensifying Competition: With the growing global prominence of AI, competition in the field of education is increasing.

Rapid Technological Advancements: The fast-paced nature of AI technology requires regular curriculum updates to stay current.

Diverse Student Backgrounds: Students joining the program may have varying basic knowledge levels due to different training backgrounds.

Recruitment: Attracting students from other regions, especially international students, may pose challenges related to marketing and visibility. The program must develop effective strategies to reach a broader audience and highlight its strengths and advantages.

Competition for Faculty: With the increasing demand for AI specialists, there is competition for experienced teachers and researchers in the field, making it difficult to attract new faculty and retain current ones.

Language Challenge: International students may struggle with language outside class. Language support can help.

12.5. Conclusões. (PT)

O MIA assume um cariz inovador quando se propõe adotar abordagens pedagógicas específicas de IA, conjugando os aspetos teóricos com práticos, respondendo assim às necessidades reais de pessoas e organizações na criação de sistemas inteligentes. Estima-se que o mercado de IA tenha uma taxa de crescimento anual composta de 25.5% (IDC's Worldwide Semiannual Artificial Intelligence Tracker) e que a procura por especialistas em IA cresça 39% nos próximos 5 anos, ("Future of Jobs 2023" do Fórum Económico Mundial). Desta forma, o MIA visa contribuir para dar resposta a este crescimento exponencial, estando totalmente alinhado com a estratégia europeia e nacional para a área.

O MIA, visa formar profissionais com capacidade para projetar, analisar, implementar e aperfeiçoar soluções de IA para contextos científicos e industriais, capacitando-os a identificar oportunidades e liderar a inovação tecnológica nesse domínio, inclusivamente através do empreendedorismo.

O Mestre em IA deverá estar, portanto, capaz de analisar e compreender com rigor as dificuldades, desafios e oportunidades na área dos sistemas inteligentes, estando apto para desenvolver, implementar e dirigir projetos de investigação, de desenvolvimento e de intervenção tecnológica que visem produzir soluções especializadas que vão ao encontro das necessidades reais das pessoas e organizações em múltiplos contextos interdisciplinares.

A IA é uma área onde as entidades proponentes, em colaboração com entidades académicas nacionais e

internacionais, centros de investigação associados e outras organizações, têm contribuído ativamente, seja através da participação em projetos internacionais de investigação, seja no desenvolvimento de soluções específicas. Estas colaborações têm contribuído de forma decisiva para a construção de uma equipa sólida do corpo docente nesta área, granjeando, assim, uma elevada reputação nacional e internacional.

Existe uma oferta limitada em Portugal na área para a qual o ciclo de estudos é aberto. Visa-se estabelecer uma oportunidade para que licenciados se especializem em IA fazendo face, não só à elevada procura no seio das várias organizações, mas também ao nível da investigação fundamental e aplicada.

O ciclo de estudo aqui apresentado adota uma abordagem equilibrada no que diz respeito às várias subáreas da IA, conjugando saberes fundamentais e estruturantes, com competências práticas de desenvolvimento de projeto e de realização de investigação, tendo sempre por base a visão de uma IA centrada no humano e eticamente responsável.

Desta forma, o MIA assegura que os estudantes adquiram conhecimentos duradouros, compreendam os conceitos, princípios avançados, teorias, métodos e práticas de IA, bem como uma ampla gama de competências instrumentais, sistémicas e interpessoais, preparando-os para acompanhar os avanços no campo da IA e para uma carreira longa e bem-sucedida.

12.5. Conclusões. (EN)

The MIA takes an innovative approach by adopting specific pedagogical approaches to AI, combining theoretical and practical aspects, thus addressing the real needs of individuals and organizations in creating intelligent systems.

The AI market is estimated to have a compound annual growth rate of 25.5% (IDC's Worldwide Semiannual Artificial Intelligence Tracker), and the demand for AI specialists is projected to grow by 39% over the next 5 years ("Future of Jobs 2023" by the World Economic Forum). As such, the MIA aims to contribute to meeting this exponential growth, being fully aligned with the European and National strategies for the field.

The MIA aims to educate professionals with the ability to design, analyze, implement, and refine AI solutions for scientific and industrial contexts, empowering them to identify opportunities and lead technological innovation in this domain, including through entrepreneurship.

The Master's in AI should, therefore, be capable of rigorously analyzing and understanding the difficulties, challenges, and opportunities in the field of intelligent systems, being prepared to develop, implement, and lead research, development, and technological intervention projects that aim to produce specialized solutions that meet the real needs of individuals and organizations in various interdisciplinary contexts.

AI is an area where the proposing entities, in collaboration with national and international academic institutions, associated research centres, and other organizations, have actively contributed, whether through participation in international research projects or in developing specific solutions. These collaborations have been crucial in building a strong faculty team in this area, thus gaining a high national and international reputation.

There is currently limited availability of AI masters in Portugal. The aim is to provide an opportunity for graduates to specialize in AI, meeting not only the high demand within various organizations but also in fundamental and applied research.

The study cycle presented here adopts a balanced approach regarding the various subareas of AI, combining fundamental and structural knowledge with practical skills in project development and research, always based on a vision of AI centred on humans and ethically responsible.

Thus, the MIA ensures that students acquire lasting knowledge, understanding, advanced concepts, principles, theories, methods, and practices of AI, as well as a wide range of instrumental, systemic, and interpersonal skills, preparing them to keep up with advances in the field of AI and for a successful, fulfilling and long career.