

1. Caracterização geral do ciclo de estudos

1.1. Instituição de Ensino Superior:

ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL)

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

[sem resposta]

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

[sem resposta]

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

[sem resposta]

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

Escola de Tecnologias Aplicadas, ISCTE - Sintra

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):

Aprendizagem Automática Aplicada

1.3. Designação do ciclo de estudos (EN):

Applied Machine Learning

1.4. Grau (PT):

Mestre

1.4. Grau (EN):

Master

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

480 - Informática

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

480 - Computer Science

1.6.1. Classificação CNAEF - primeira área fundamental

[0480] Informática - Ciências, Matemática e Informática

1.6.2. Classificação CNAEF – segunda área fundamental, se aplicável

[sem resposta]

1.6.3. Classificação CNAEF – terceira área fundamental, se aplicável

[sem resposta]

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

35.0

1.10. Condições específicas de ingresso. (PT)

Para serem admitidos no Mestrado, os candidatos devem cumprir um dos seguintes requisitos:

- a) Possuir uma licenciatura ou equivalente legal;
- b) Possuir um diploma académico estrangeiro obtido no âmbito de um 1º ciclo de estudos organizado de acordo com os princípios do Processo de Bolonha por um país aderente;
- c) Possuir um diploma académico estrangeiro reconhecido como equivalente ao grau de licenciatura pelo órgão estatutário e legalmente competente no Iscte;

Adicionalmente, os candidatos deverão demonstrar competências relevantes na área das Tecnologias de Informação (TI), comprovadas com formação académica e/ou profissional prévia nas áreas das TI, conforme os requisitos mencionados anteriormente, avaliada através de um currículo detalhado, com evidência documental.

1.10. Condições específicas de ingresso. (EN)

To be eligible to apply for the Master's degree, candidates must meet one of the following requirements:

- a) Hold a bachelor's degree or its legal equivalent;
- b) Hold a foreign academic degree obtained within the scope of a 1st study cycle organized in accordance with the principles of the Bologna Process by an adherent country;
- c) Hold a foreign academic degree recognized as equivalent to a bachelor's degree by the statutory and legally competent body at Iscte;

In addition, candidates must demonstrate relevant skills in the area of Information Technology (IT), proven by previous academic and/or professional experience in the areas of IT, in accordance with the requirements mentioned above, assessed by means of a detailed curriculum vitae, with documentary evidence.

1.11. Modalidade do ensino

À Distância (EaD) (Decreto-Lei n.º 133/2019, de 3 de setembro)

1.11.1 Regime de funcionamento, se presencial

[sem resposta]

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)

Iscte – Instituto Universitário de Lisboa (Sintra)
Avenida Heliodoro Salgado nº 3, Sintra
2710-569 Sintra

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

Iscte – Instituto Universitário de Lisboa (Sintra)
Avenida Heliodoro Salgado nº 3, Sintra
2710-569 Sintra

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

[RegulamentoCreditaçaoExperienciaProfissional_Iscte_2024.pdf](#)

1.14. Tipo de atribuição do grau ou diploma

[sem resposta]

1.15. Observações. (PT)

Ciclo de estudos conducente ao grau de mestre, correspondendo a 120 ECTS e uma duração normal de 4 semestres, em conformidade com o disposto no Artigo 18.º do Decreto-Lei nº 65/2018, de 16 de agosto. O Iscte tem vindo a integrar gradualmente o Ensino a Distância (EaD) na sua oferta formativa pós-graduada. Este processo tem contribuído para o desenvolvimento da sua infraestrutura tecnológica e para a capacitação do corpo docente, promovendo a adoção crescente de metodologias de ensino inovadoras e ambientes de aprendizagem flexíveis. Este ciclo de estudos foi concebido para responder às crescentes demandas do mercado, em particular à escassez de profissionais qualificados em áreas específicas da inteligência artificial, com destaque para a aprendizagem automática. O plano curricular foi desenhado para fornecer competências técnicas e científicas avançadas, alinhadas com as necessidades das organizações que procuram soluções inteligentes e automatizadas para os seus desafios tecnológicos.

1.15. Observações. (EN)

Study program leading to a master's degree, corresponding to 120 ECTS and a normal duration of 4 semesters, in compliance with Article 18 of Decree-Law No. 65/2018, dated August 16. Iscte has been gradually integrating distance learning into its postgraduate training offer. This process has contributed to the development of its technological infrastructure and the training of its teaching staff, promoting the growing adoption of innovative teaching methodologies and flexible learning environments. This study program was designed to address growing market demands, particularly the shortage of skilled professionals in specific areas of artificial intelligence, with a special focus on machine learning. The curriculum has been structured to provide advanced technical and scientific skills, aligned with the needs of organizations seeking intelligent and automated solutions to their technological challenges.

2. Formalização do Pedido

Mapa I - 1 - Reitora do Iscte**Órgão ouvido:**

1 - Reitora do Iscte

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

[DespachoReitora_2025_Criacao_MestAprendizagemAutomaticaAplicada.pdf](#) | PDF | 75.2 Kb

Mapa I - 2 - Conselho Científico do Iscte**Órgão ouvido:**

2 - Conselho Científico do Iscte

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

[DeliberacaoCC_Criacao_MestAprendizagemAutomaticaAplicada.pdf](#) | PDF | 93.3 Kb

Mapa I - 3 - Conselho Pedagógico do Iscte**Órgão ouvido:**

3 - Conselho Pedagógico do Iscte

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

[ParecerCP_Criacao_MestAprendizagemAutomaticaAplicada.pdf](#) | PDF | 97.9 Kb

Mapa I - 4 - Escola de Tecnologias Aplicadas**Órgão ouvido:**

4 - Escola de Tecnologias Aplicadas

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

[ParecerEscola_Iscte-Sintra_MestAprendizagemAutomaticaAplicada.pdf](#) | PDF | 116.7 Kb**3. Âmbito e objetivos do ciclo de estudos****3.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos (PT)**

O Mestrado em Aprendizagem Automática Aplicada visa formar profissionais capazes de investigar, conceber e implementar soluções inteligentes, integrando técnicas avançadas de Aprendizagem Automática (AA) e profunda em diversas áreas de aplicação. Procura-se assegurar uma sólida base teórica e prática, bem como uma perspetiva crítica sobre a adoção de sistemas de AA em contextos organizacionais e sociais. Assim, definem-se os seguintes Objetivos Gerais (OG):

OG1: Desenvolver competências avançadas em métodos, algoritmos e tecnologias atuais de aprendizagem automática e profunda, incluindo visão computacional, modelos generativos e robótica inteligente.

OG2: Promover a aplicação multidisciplinar de modelos de AA a problemas reais, conjugando áreas como a visão computacional, modelos de linguagem generativos e robótica.

OG3: Preparar profissionais para gerirem o ciclo de vida completo de projetos em AA, integrando considerações éticas e sociais.

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

The Master's in Applied Machine Learning aims to train professionals capable of researching, designing and implementing intelligent solutions, integrating advanced Machine Learning (ML) techniques and deep learning in various application areas. The aim is to ensure a solid theoretical and practical basis, as well as a critical perspective on the adoption of AA systems in organizational and social contexts. Thus, the following General Objectives (OG) are defined:

GO1: Develop advanced skills in current methods, algorithms and technologies for automatic and deep learning, including computer vision, generative models and intelligent robotics.

GO2: Promote the multidisciplinary application of AA models to real problems, combining areas such as computer vision, generative language models and robotics.

GO3: Prepare professionals to manage the complete life cycle of OA projects, integrating ethical and social considerations.

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

No final deste curso, os estudantes deverão ser capazes de:

OA1: Demonstrar domínio aprofundado de métodos de AA, incluindo aprendizagem profunda, explorando as abordagens mais avançadas para análise de dados, modelos de linguagem generativos, visão computacional e robótica.

OA2: Conceber, implementar e otimizar sistemas inteligentes, aplicando técnicas de otimização computacional, engenharia de modelos (MLOps) e boas práticas de desenvolvimento de software.

OA3: Analisar criticamente o desempenho, a fiabilidade e a robustez de soluções de AA em diferentes contextos de aplicação, recorrendo a métricas adequadas, validações rigorosas e procedimentos de melhoria contínua.

OA4: Comunicar resultados de modo claro e fundamentado, dirigindo-se a públicos científicos e empresariais, justificando escolhas técnicas e mitigando riscos éticos.

OA5: Colaborar eficazmente em equipas multidisciplinares, viabilizando a transposição das soluções de AA.

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

By the end of this course, students will be able to:

LO1: Demonstrate a thorough mastery of ML methods, including deep learning, by exploring the most advanced approaches for data analysis, generative language models, computer vision, and robotics.

LO2: Design, implement, and optimize intelligent systems by applying computational optimization techniques, model engineering (MLOps), and best practices in software development.

LO3: Critically analyze the performance, reliability, and robustness of ML solutions in different application contexts, employing appropriate metrics, rigorous validations, and continuous improvement procedures.

LO4: Communicate results in a clear and reasoned manner to scientific and business audiences, justifying technical choices and mitigating ethical risks.

LO5: Collaborate effectively in multidisciplinary teams, enabling the transposition of AA solutions.

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)

A estrutura do Mestrado foi concebida integralmente em modalidade de Ensino a Distância (EaD), em conformidade com o artigo 12.º do Decreto-Lei n.º 133/2019, de 3 de setembro, adequando-se à natureza teórico-prática do curso, centrada na conceção e implementação de soluções de Aprendizagem Automática, dispondo o Iscte de infraestruturas de elevado desempenho, acessíveis remotamente, garantindo suporte avançado para possíveis tarefas intensivas. O plano de estudos articula componentes síncronas e assíncronas, promovendo interação e autonomia através de plataformas digitais e métodos de ensino específicos para EaD, facilitando a conciliação do curso com a vida profissional e pessoal. A realização do trabalho de projeto é apoiada por protocolos com empresas tecnológicas, startups e organizações nacionais e multinacionais, garantindo contacto com contextos reais de inovação. Desta forma, assegura-se uma formação de excelência, mantendo a flexibilidade e o rigor.

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)

This Master's program has been fully designed for Distance Learning (DL), in accordance with Article 12 of Decree-Law No. 133/2019, of September 3, and aligns with the theoretical and practical nature of the course, focused on designing and implementing Machine Learning solutions. Iscte has high-performance infrastructures that can be accessed remotely, guaranteeing advanced support for potentially intensive tasks. The study plan coordinates synchronous and asynchronous components, fostering interaction and autonomy through digital platforms and distance learning teaching methods, allowing students to balance their studies with professional and personal activities. The project work is supported by protocols with technology companies, startups, and national and multinational organizations, ensuring real-world innovation contexts. In this way, high-quality education is delivered while preserving flexibility and rigor.

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)

A criação do Mestrado em Aprendizagem Automática Aplicada (M3A) no Iscte alinha-se plenamente com a sua missão de promover excelência no ensino, na investigação e na transferência de conhecimento para a sociedade. De acordo com os Estatutos da Fundação Iscte – Instituto Universitário de Lisboa, a instituição valoriza a formação avançada, a inovação científica e tecnológica. Nesse sentido, o M3A destaca-se pela abordagem interdisciplinar, centrada no desenvolvimento de competências em Aprendizagem Automática (AA) e aprendizagem profunda, contribuindo para a resposta a desafios emergentes na era digital. O Iscte possui competências científicas e de ensino na área da Inteligência Artificial, como demonstrado pela Licenciatura em Tecnologias Digitais e Inteligência Artificial e pelos Mestrados em Inteligência Artificial e Ciência de Dados, todos acreditados pela A3ES, e pela sua liderança em vários projetos científicos e estudos nacionais e internacionais nessas áreas. O M3A reforça a oferta formativa existente, ampliando o leque de oportunidades para estudantes e profissionais que pretendem aprofundar conhecimentos técnicos e aplicados, competências de investigação aplicada e sensibilidade ética na conceção de soluções baseadas em AA. A pertinência deste novo ciclo de estudos reflete-se também na estratégia de alargamento e diversificação da oferta formativa em EaD do Iscte, evidenciada no seu Plano Estratégico e de Ação para o Quadriénio 2022-2025, como também na convergência com projetos de investigação e parcerias institucionais no domínio da inteligência artificial e da ciência de dados. Além de promover a articulação entre teoria e prática, o M3A potencia a colaboração com o setor empresarial, possibilitando a transferência de conhecimento e o desenvolvimento de soluções inovadoras, e contribuindo diretamente para estes vetores estratégicos ao integrar-se num contexto em que a procura por profissionais capazes de desenvolver soluções inteligentes, eficientes e eticamente responsáveis se encontra em franco crescimento. Do ponto de vista cultural e social, o M3A reforça o compromisso do Iscte em garantir que a formação seja acompanhada de uma reflexão ética e de responsabilidade social, valorizando a discussão sobre o impacto das tecnologias emergentes na sociedade. A adoção da modalidade de ensino EaD permite ampliar o alcance da formação, proporcionando flexibilidade de acesso a estudantes de diferentes contextos geográficos e profissionais. Assim, o M3A consolida a posição do Iscte como instituição de referência, ao combinar ensino de qualidade, investigação avançada e estreita cooperação com o meio empresarial. Esta iniciativa reforça a identidade institucional, formando profissionais capazes de liderar projetos e implementar soluções de AA que contribuam para a inovação e o desenvolvimento tecnológico, tanto a nível nacional como internacional.

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

The creation of the Master's in Applied Machine Learning (M3A) at Iscte is fully aligned with the institution's mission to promote excellence in education, research, and knowledge transfer to society. According to the Statutes of the Iscte Foundation – University Institute of Lisbon, the institution values advanced training, as well as scientific and technological innovation. Accordingly, the M3A stands out for its interdisciplinary approach, centered on developing competencies in Machine Learning (ML) and deep learning, thereby responding to emerging challenges in the digital era. Iscte has recognized scientific and teaching expertise in the field of Artificial Intelligence, as evidenced by its Bachelor's Degree in Digital Technologies and Artificial Intelligence and its Master's Degrees in Artificial Intelligence and Data Science—both accredited by A3ES—and by its leadership in numerous scientific projects and national and international studies in these areas. The M3A expands the existing academic offerings, creating additional opportunities for students and professionals interested in deepening their technical and applied knowledge, applied research skills, and ethical awareness when designing ML-driven solutions. The relevance of this new study cycle also reflects Iscte's strategy of expanding and diversifying its distance learning offerings, as highlighted in its Strategic and Action Plan for the 2022–2025 quadrennium. Furthermore, it aligns with ongoing research projects and

institutional partnerships in artificial intelligence and data science. In addition to fostering the connection between theory and practice, the M3A enhances collaboration with the business sector, enabling knowledge transfer and the development of innovative solutions, thus directly contributing to these strategic pillars. This takes place in a context of growing demand for professionals capable of creating intelligent, efficient, and ethically responsible solutions. From a cultural and social standpoint, the M3A reinforces Iscte's commitment to ensuring that training is accompanied by ethical reflection and social responsibility, highlighting discussions on the impact of emerging technologies on society. The adoption of a distance learning format broadens the scope of the program and provides flexible access for students with diverse geographic and professional backgrounds. Hence, the Master's in Applied Machine Learning consolidates Iscte's position as a leading institution by combining quality teaching, advanced research, and close collaboration with industry. This initiative strengthens the institution's identity, training professionals capable of leading projects and deploying ML solutions that foster innovation and technological development at both national and international levels.

4. Desenvolvimento curricular

4.1. Estrutura Curricular

Mapa II - Percurso Geral

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

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

4.1.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau

Área Científica	Sigla	ECTS	ECTS Mínimos
460 - Matemática e Estatística	460	12.0	0.0
480 - Informática	480	30.0	54.0
Inteligência Artificial	IA	18.0	0.0
Não Especificada	n.e	0.0	6.0
Total: 4		Total: 60.0	Total: 60.0

4.1.3. Observações (PT)

N.A.

4.1.3. Observações (EN)

N.A.

4.2. Unidades Curriculares

Mapa III - Aprendizagem Profunda para Visão por Computador

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):
Aprendizagem Profunda para Visão por Computador

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):
Deep Learning for Computer Vision

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

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):*AI***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):***150.0***4.2.5. Horas de contacto:***Assíncrona a distância (AD) - TP-16.0**Síncrona a distância (SD) - TP-8.0; OT-1.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***100.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Tomás Gomes Silva Serpa Brandão - 24.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***[sem resposta]***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***No final da UC, cada estudante deverá ser capaz de:**OA1: Representar imagens em diferentes espaços de cor e no domínio da frequência.**OA2: Aplicar operações típicas de processamento de imagem.**OA3: Extrair características de baixo nível de imagens.**OA4: Implementar sistemas de aprendizagem automática para classificação de imagens usando algoritmos clássicos.**OA5: Identificar e Explicar a arquitetura de redes neurais convolucionais (CNN) e compreender o seu funcionamento.**OA6: Resolver problemas de classificação de imagens de complexidade média usando CNNs.**OA7: Aplicar metodologias de transferência de conhecimento e ajuste de CNNs pré-treinadas.**OA8: Utilizar algoritmos de aprendizagem profunda para identificar objetos em imagens.**OA9: Identificar e Descrever algoritmos de aprendizagem profunda para geração automática de conteúdos multimédia.**OA10: Manipular imagens com OpenCV e desenvolver aplicações com TensorFlow.**OA11: Demonstrar exemplos de aplicações de visão por computador.***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***At the end of the curricular unit, each student should be able to:**LO1: Represent images in different color spaces and in the frequency domain.**LO2: Apply typical image processing operations.**LO3: Extract low-level features from images.**LO4: Implement machine learning systems for image classification using classical algorithms.**LO5: Identify and Explain the architecture of convolutional neural networks (CNNs) and understand their operation.**LO6: Solve image classification problems of medium complexity using CNNs.**LO7: Apply knowledge transfer and fine-tuning methodologies with pre-trained CNNs.**LO8: Use deep learning algorithms to identify objects in images.**LO9: Identify and Describe deep learning algorithms for automatic multimedia content generation.**LO10: Manipulate images using OpenCV and develop machine learning applications with TensorFlow.**LO11: Demonstrate examples of applications of computer vision techniques.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

CP1: Representação de imagens.
CP2: Operações de imagem.
CP3: Extração de características de imagens.
CP4: Introdução à aprendizagem automática.
CP5: Redes neuronais artificiais.
CP6: Arquitetura e funcionamento de redes neuronais convolucionais (CNNs).
CP7: Aprendizagem por transferência.
CP8: Arquiteturas de CNNs para deteção e identificação de objetos.
CP9: Arquiteturas de redes para geração automática de conteúdos multimédia.
CP10: Desenvolvimento de aplicações práticas de visão por computador e aprendizagem automática.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

PC1: Image representation.
PC2: Image operations.
PC3: Image feature extraction.
PC4: Introduction to machine learning.
PC5: Artificial neural networks.
PC6: Architecture and operation of convolutional neural networks (CNNs).
PC7: Transfer learning.
PC8: CNN architectures for object detection and identification.
PC9: Network architectures for automatic multimedia content generation.
PC10: Development of practical applications in computer vision and machine learning.

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

O CP1 (Representação de imagens) está alinhado com o OA1 e OA10, pois permite compreender e manipular imagens em diferentes espaços de cor e frequências. O CP2 (Operações de imagem) suporta o OA2 e OA10, permitindo a aplicação de operações e a manipulação prática de imagens. O CP3 (Extração de características) está diretamente ligado ao OA3 e OA10, sendo fundamental para extrair características de imagens. Os CP4 (Introdução à aprendizagem automática) e CP5 (Redes neuronais artificiais) sustentam o OA4 e OA10, ao fornecer a base para a implementação de sistemas de aprendizagem automática. Os CP6, CP7, CP8 e CP9 apoiam os OA5, OA6, OA7, OA8 e OA9, abrangendo CNNs, transferência de conhecimento, identificação de objetos e geração de conteúdos multimédia. Por fim, o CP10 está associado ao OA11, ao focar no desenvolvimento de aplicações práticas de visão por computador e aprendizagem automática.

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

PC1 (Image representation) aligns with LO1 and LO10, as it enables the understanding and manipulation of images in different color spaces and frequency domains. PC2 (Image operations) supports LO2 and LO10, allowing students to apply image processing operations and manipulate images. PC3 (Image feature extraction) is directly linked to LO3 and LO10, as it focuses on extracting image features essential for machine learning systems. PC4 (Introduction to machine learning) and PC5 (Artificial neural networks) support LO4 and LO10, providing the foundation for implementing machine learning systems. PC6, PC7, PC8, and PC9 support LO5, LO6, LO7, LO8, and LO9, covering CNNs, transfer learning, object detection, and content generation. Finally, PC10 aligns with LO11 by focusing on the development of practical applications in computer vision and machine learning.

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

A metodologia de ensino-aprendizagem desta unidade curricular (UC) é de caráter ativo e centrada no estudante, que assume o papel principal no seu processo de aprendizagem. Esta abordagem promove a autonomia, a análise crítica e a aplicação prática de conceitos teóricos, visando o desenvolvimento de competências técnicas e transversais. O processo de aprendizagem combina momentos síncronos e assíncronos, utilizando metodologias diversificadas. A aprendizagem baseada em projetos (PBL - Project-Based Learning) permite que os estudantes desenvolvam projetos individuais e de grupo, aplicando os conhecimentos adquiridos a problemas reais e práticos. Esta abordagem incentiva a criatividade, a inovação e a capacidade de aplicar os conceitos em soluções concretas. A aprendizagem baseada em problemas (PBL - Problem-Based Learning) desafia os estudantes a resolver problemas relacionados com a manipulação, o processamento e a classificação de imagens. Esta metodologia promove a pesquisa autónoma e o pensamento crítico, ao mesmo tempo que reforça a capacidade de resolver problemas complexos. A aprendizagem por tarefas permite que os estudantes realizem atividades de complexidade crescente, aplicando os conteúdos abordados nas aulas teóricas e práticas. Estas tarefas visam consolidar o conhecimento e promover o desenvolvimento de competências técnicas, especialmente no uso de ferramentas como OpenCV e TensorFlow. O docente fornece feedback contínuo e construtivo, permitindo aos estudantes melhorar as suas práticas. As aulas teóricas e expositivas interativas apresentam os fundamentos conceptuais e estruturais da UC, alinhando os conteúdos com os objetivos de aprendizagem. Estas aulas fornecem a base teórica necessária para as tarefas práticas e os projetos, promovendo a participação ativa dos estudantes por meio de discussões e a análise crítica de casos reais. A aprendizagem colaborativa ocorre nos projetos de grupo, onde os estudantes trabalham juntos para alcançar os objetivos de aprendizagem. Este modelo reforça a comunicação, o trabalho em equipa e a interdependência positiva, ao mesmo tempo que promove a reflexão crítica sobre o seu próprio processo de aprendizagem. A utilização de recursos digitais interativos é uma parte essencial desta UC, suportada por uma plataforma de e-learning que disponibiliza vídeos, tutoriais, quizzes e fóruns de discussão. Estes recursos digitais incentivam a aprendizagem autónoma, o envolvimento e a motivação dos estudantes. Esta metodologia destaca três princípios fundamentais: o estudante é um agente ativo no seu processo de aprendizagem, a aprendizagem é construída de forma autónoma e colaborativa, e o conhecimento é aplicado a problemas reais, promovendo uma aprendizagem profunda e integrada. Esta abordagem assegura a coerência entre as metodologias de ensino e os objetivos de aprendizagem, garantindo que os estudantes desenvolvam competências técnicas e transversais aplicáveis no mundo real.

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

The teaching and learning methodology of this curricular unit (CU) is active and student-centered, where the student takes on the main role in their learning process. This approach promotes autonomy, critical thinking, and the practical application of theoretical concepts, aiming to develop both technical and transversal skills. The learning process combines synchronous and asynchronous moments, utilizing diverse methodologies.

Project-based learning (PBL) enables students to develop individual and group projects, applying acquired knowledge to real-world and practical problems. This approach fosters creativity, innovation, and the ability to apply concepts to concrete solutions. Problem-based learning (PBL) challenges students to solve problems related to image manipulation, processing, and classification. This methodology promotes independent research and critical thinking, while reinforcing students' ability to tackle complex problems.

Task-based learning allows students to carry out activities of increasing complexity, applying the theoretical and practical content covered in classes. These tasks aim to consolidate knowledge and develop technical skills, especially in the use of tools like OpenCV and TensorFlow. Continuous and constructive feedback from the instructor enables students to improve their practices.

Interactive theoretical and expository classes present the conceptual and structural foundations of the CU, aligning content with the learning objectives. These classes provide the necessary theoretical base for practical tasks and projects, fostering active student participation through discussions and the critical analysis of real-world cases.

Collaborative learning takes place during group projects, where students work together to achieve the learning objectives. This model strengthens communication, teamwork, and positive interdependence, while promoting critical reflection on their own learning process.

The use of interactive digital resources is an essential part of this CU, supported by an e-learning platform that provides access to videos, tutorials, quizzes, and discussion forums. These digital resources encourage autonomous learning, engagement, and student motivation. This methodology highlights three fundamental principles: the student is seen as an active agent in their learning process, learning is constructed in an autonomous and collaborative manner, and knowledge is applied to real-world problems, fostering deep and integrated learning. This approach ensures coherence between the teaching methodologies and the learning objectives, guaranteeing that students develop technical and transversal skills that are applicable in real-world contexts.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação será feita ao longo do semestre, sendo feita através de dois trabalhos de grupo valendo cada um 40% da nota final e um quizz realizado individualmente, com a ponderação de 20%.

Cada uma das componentes de avaliação tem nota mínima de 8 valores e a aprovação na UC requer uma nota final mínima de 10 valores. Os trabalhos estão sujeitos a uma discussão oral. A discussão oral poderá impor um limite à nota dos trabalhos caso o desempenho demonstrado pelo(a) estudante esteja abaixo da qualidade dos trabalhos entregues, podendo inclusivamente reprovar caso o desempenho demonstrado não seja considerado suficiente.

Dado o caráter prático da UC não há lugar a avaliação por exame.

Melhoria de nota só pode ser feita repetindo o processo de avaliação no ano seguinte.

4.2.14. Avaliação (EN):

Assessment will take place throughout the semester, through two group assignments, each worth 40% of the final grade, and a quiz taken individually, worth 20%.

Each of the assessment components has a minimum mark of 8 and a final mark of at least 10 is required to pass the course.

The group assignment marks depend on the outcome of an oral discussion. The discussion may impose a limit on the assignment's grade if the performance shown by the student is below the quality of the delivered work; the student may even fail if performance shown in the discussion is not sufficient.

Given the practical nature of the course, there is no exam.

Grades can only be improved by repeating the assessment process the following year.

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

A metodologia de ensino desta unidade curricular (UC) combina a experimentação prática com a base teórica, permitindo aos estudantes aplicar técnicas de visão por computador e aprendizagem automática na resolução de problemas reais. Esta abordagem ativa e centrada no estudante garante a coerência com os Objetivos de Aprendizagem (OA), promovendo a compreensão teórica, a aplicação prática e o desenvolvimento da autonomia.

Os exercícios práticos focam a resolução de problemas concretos com dados reais, permitindo que os estudantes compreendam como os conhecimentos teóricos se aplicam a casos de uso reais. Esta prática está alinhada com os OAs que exigem a aplicação de conhecimentos teóricos e o desenvolvimento de competências de análise crítica e tomada de decisão. Os estudantes utilizam bibliotecas como OpenCV e TensorFlow, fundamentais para a manipulação de imagens e o desenvolvimento de soluções de visão por computador. A prática constante reforça a capacidade de extrair, manipular e aplicar técnicas computacionais no desenvolvimento de soluções.

A aprendizagem autónoma é incentivada através da exploração de ferramentas e software de visão por computador de forma independente. Esta metodologia reforça as competências de autonomia, análise crítica e adaptação a novas ferramentas, contribuindo para os OAs focados na exploração de novas tecnologias e na autoaprendizagem. Durante este processo, os estudantes desenvolvem a capacidade de analisar e interpretar imagens, utilizando algoritmos de visão por computador para resolver desafios reais.

A aprendizagem baseada em projetos é aplicada através de projetos de grupo, onde os estudantes desenvolvem soluções de visão por computador para problemas concretos. Esta metodologia está associada aos OAs que exigem a aplicação e criação de soluções inovadoras, promovendo a colaboração e o desenvolvimento de competências interpessoais. O trabalho em grupo permite o desenvolvimento de competências de comunicação e colaboração, essenciais no contexto profissional.

A avaliação combina um exame final e projetos de grupo, assegurando a coerência com os OAs. O exame avalia a compreensão teórica dos conceitos fundamentais, enquanto os projetos avaliam a capacidade de aplicar o conhecimento e desenvolver soluções de visão por computador. Esta combinação permite cumprir os OAs relacionados com a análise, a aplicação e a criação de soluções práticas, garantindo uma avaliação equilibrada.

Esta metodologia assegura que os estudantes compreendem os fundamentos teóricos e desenvolvem competências práticas para resolver problemas reais. Adquirem a capacidade de analisar, interpretar e aplicar técnicas de visão por computador e aprendizagem automática em diferentes áreas, assegurando a preparação para desafios reais e o desenvolvimento de competências técnicas, analíticas e transversais.

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

The teaching methodology of this curricular unit (CU) combines practical experimentation with a theoretical foundation, enabling students to apply computer vision and machine learning techniques to real-world problem-solving. This active and student-centered approach ensures coherence with the Learning Objectives (LO), fostering theoretical understanding, practical application, and the development of autonomy. Practical exercises focus on the resolution of real-world problems using real datasets, allowing students to understand how theoretical knowledge applies to practical use cases. This practice aligns with LOs that require the application of theoretical knowledge and the development of critical analysis and decision-making skills. Students use libraries such as OpenCV and TensorFlow, essential for image manipulation and the development of computer vision solutions. This continuous practice strengthens students' ability to extract, manipulate, and apply computational techniques in problem-solving.

Autonomous learning is encouraged through the exploration of computer vision tools and software independently. This methodology enhances skills in autonomy, critical analysis, and adaptation to new tools, contributing to LOs focused on exploring new technologies and promoting self-directed learning. During this process, students develop the ability to analyze and interpret images, using computer vision algorithms to address real-world challenges.

Project-based learning is implemented through group projects, where students develop computer vision solutions for specific problems. This methodology supports LOs that require the application and creation of innovative solutions, fostering collaboration and interpersonal skills development. Group work enables students to develop communication and teamwork skills, which are essential in professional environments.

The assessment combines a final exam and group projects, ensuring coherence with the LOs. The exam evaluates the theoretical understanding of fundamental concepts, while the projects assess the students' ability to apply knowledge and develop computer vision solutions. This combination ensures that LOs related to analysis, application, and the creation of practical solutions are met, offering a balanced assessment approach.

This methodology ensures that students understand theoretical foundations and develop the practical skills needed to solve real-world problems. They acquire the ability to analyze, interpret, and apply computer vision and machine learning techniques in diverse fields, ensuring preparation for real-world challenges and the development of technical, analytical, and transversal skills.

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

Feature Extraction and Image Processing for Computer Vision, 4th Edition, M. Nixon e Alberto Aguado, Academic Press, 2019
Deep Learning, I. Goodfellow, Y. Bengio e A. Courville, MIT Press, 2016
Learning OpenCV 4 with Python 3, 3rd Edition, Joseph Howse, Joe Minichino, Packt Publishing, 2020
Tutoriais e documentação das bibliotecas OpenCV e Tensorflow

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

Feature Extraction and Image Processing for Computer Vision, 4th Edition, M. Nixon e Alberto Aguado, Academic Press, 2019
Deep Learning, I. Goodfellow, Y. Bengio e A. Courville, MIT Press, 2016
Learning OpenCV 4 with Python 3, 3rd Edition, Joseph Howse, Joe Minichino, Packt Publishing, 2020
Tutoriais e documentação das bibliotecas OpenCV e Tensorflow

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Computação Gráfica de Alto Desempenho**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Computação Gráfica de Alto Desempenho

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

High Performance Graphical Computing

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

480

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

480

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):***150.0***4.2.5. Horas de contacto:***Assíncrona a distância (AD) - TP-16.0**Síncrona a distância (SD) - TP-8.0; OT-1.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***100.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• António Sérgio Lima Raimundo - 24.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***[sem resposta]***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***No final desta UC, cada estudante deverá ser capaz de:**OA1: Explicar a arquitetura e os princípios fundamentais da computação paralela em GPU**OA2: Diferenciar as várias abordagens de programação paralela e selecionar as técnicas mais adequadas para otimizar o desempenho das aplicações computacionais em GPU.**OA3: Implementar kernels CUDA personalizados, utilizando a framework Numba**OA4: Demonstrar capacidade de análise de desempenho, detetando e corrigindo estrangulamentos computacionais e problemas de ocupação, comunicação e latência de memória.**OA5: Aplicar o cuDNN para acelerar operações de aprendizagem profunda, integrando as rotinas otimizadas da biblioteca em fluxos de trabalho de treino e inferência de redes neuronais convolucionais.**OA6: Desenvolver soluções completas que combinam computação gráfica, processamento paralelo e algoritmos de aprendizagem profunda, consolidando competências técnicas e de raciocínio crítico na abordagem de problemas complexos.***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***By the end of this course, each student should be able to:**LO1: Explain the architecture and fundamental principles of parallel computing on GPU**LO2: Differentiate the various parallel programming approaches and select the most appropriate techniques to optimize the performance of GPU computing applications.**LO3: Implement customized CUDA kernels using the Numba framework**LO4: Demonstrate performance analysis skills, detecting and correcting computational bottlenecks and memory occupancy, communication and latency problems.**LO5: Apply cuDNN to accelerate deep learning operations by integrating optimized library routines into convolutional neural network training and inference workflows.**LO6: Develop complete solutions that combine computer graphics, parallel processing and deep learning algorithms, consolidating technical and critical thinking skills in tackling complex problems.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- CP1: Introdução à computação paralela e à arquitetura CUDA, conceitos de paralelização de tarefas, estrutura de blocos e threads, hierarquia de memória em GPU
- CP2: Desenvolvimento de kernels em CUDA, modelação de grids, otimização do acesso à memória global, partilhada e constante, técnicas de coalescência de memória.
- CP3: Compilação para GPU utilizando o Numba, paralelização de ambientes com recurso à GPU.
- CP4: Perfis de execução, identificação de estrangulamentos computacionais, ajuste de parâmetros de grid e bloco, estratégias de redução do uso de memória global.
- CP5: Introdução ao cuDNN: Principais rotinas e funcionalidades, integração com estruturas de dados e frameworks de aprendizagem profunda
- CP6: Casos de estudo e aplicações práticas, simulação e treino de redes neuronais convolucionais

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- S1: Introduction to parallel computing and the CUDA architecture, concepts of task parallelization, block and thread structure, GPU memory hierarchy
- S2: Development of CUDA kernels, grid modeling, optimization of access to global, shared and constant memory, memory coalescing techniques.
- S3: Compilation for GPU using Numba, parallelization of environments using GPU.
- S4: Execution profiles, identifying computational bottlenecks, adjusting grid and block parameters, strategies for reducing the use of global memory.
- S5: Introduction to cuDNN: Main routines and functionalities, integration with data structures and deep learning frameworks
- S6: Case studies and practical applications, simulation and training of convolutional neural networks

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

O CP1 estabelece as bases teóricas da computação paralela em GPU, sustentando o OA1, ao apresentar a arquitetura CUDA e os conceitos fundamentais necessários para compreender as vantagens e desafios da programação paralela. O CP2 e o CP3 fornecem os conhecimentos práticos para a programação CUDA e para o uso do Numba, garantindo a consecução do OA2 e do OA3, ao permitir que o estudante desenvolva kernels personalizados. O CP4 aborda estratégias de otimização e análise de desempenho, alinhando-se com o OA4, ao ensinar a detetar estrangulamentos e a melhorar a eficiência computacional. O CP5, dedicado ao cuDNN, liga-se diretamente ao OA5, introduzindo a utilização desta biblioteca na aprendizagem profunda e a sua integração com as redes neuronais convolucionais para aceleração de treino e inferência. Finalmente, o CP6 consolida todos estes conhecimentos, criando condições para a aplicação integrada em cenários complexos (OA6).

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

S1 lays the theoretical foundations of GPU parallel computing, underpinning LO1 by introducing the CUDA architecture and the fundamental concepts needed to understand the advantages and challenges of parallel programming. S2 and S3 provide the practical knowledge for CUDA programming and the use of Numba, ensuring the achievement of LO2 and LO3 by allowing the student to develop customized kernels. S4 addresses optimization strategies and performance analysis, aligning with LO4 by teaching how to detect bottlenecks and improve computational efficiency. S5, dedicated to cuDNN, links directly to LO5, introducing the use of this library in deep learning and its integration with convolutional neural networks to accelerate training and inference. Finally, S6 consolidates all this knowledge, creating the conditions for integrated application in complex scenarios (LO6).

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

Nesta UC, as metodologias de ensino e aprendizagem são estruturadas para promover uma abordagem ativa, flexível e centrada no estudante, potenciando a autonomia e a capacidade de resolução de problemas complexos. A articulação com o modelo de ensino a distância (EaD) é assegurada através de um equilíbrio entre momentos síncronos, assíncronos, materiais interativos e atividades colaborativas.

As aulas teóricas expositivas, disponibilizadas em formato vídeo (assíncrono), apresentam os fundamentos teóricos da computação gráfica de alto desempenho, a arquitetura CUDA, a programação paralela e a utilização de Numba e cuDNN. Estas sessões incluem exemplos práticos e casos reais, permitindo aos estudantes compreender o contexto de aplicação dos conceitos. Os estudantes têm acesso a recursos multimédia, tais como diapositivos interativos, tutoriais, artigos científicos e documentação técnica, fomentando a aprendizagem autónoma e a exploração independente dos temas.

Os momentos síncronos, em videoconferência, destinam-se à discussão de tópicos avançados, esclarecimento de dúvidas, análise de problemas reais e partilha de experiências entre colegas e docentes. Estas sessões asseguram o acompanhamento individual e coletivo, bem como o feedback atempado e construtivo, incentivando a participação ativa, o pensamento crítico e a aplicação prática dos conceitos aprendidos.

As aulas laboratoriais, organizadas em sessões interativas online, permitem aos estudantes aplicar os conteúdos programáticos em cenários práticos. O docente propõe exercícios crescentemente complexos, convidando os estudantes a desenvolver kernels CUDA, a otimizar o desempenho dos seus códigos e a integrar cuDNN em fluxos de trabalho de aprendizagem profunda. Esta prática consolidada reforça as competências técnicas, a autonomia e a capacidade de resolver problemas não trivialmente estruturados.

A aprendizagem baseada em projetos (Project-Based Learning) é integrada ao longo do semestre: cada estudante ou grupo desenvolve um projeto final que integra computação gráfica, processamento paralelo e aprendizagem profunda. Este projeto reforça a capacidade de planeamento, de gestão do tempo, de integração de diferentes técnicas e ferramentas, e culmina na apresentação de uma solução funcional, testada e avaliada criticamente. A análise de casos reais, o trabalho colaborativo e a comunicação clara dos resultados fortalecem as competências transversais e a autonomia, assegurando a coerência entre metodologia e objetivos de aprendizagem.

Desta forma, a UC conjuga teoria, prática, discussão orientada, experimentação e aplicação de ferramentas profissionais num ambiente de aprendizagem flexível e dinâmico, promovendo o desenvolvimento de competências técnicas, analíticas e de colaboração, coerentes com as exigências da computação de alto desempenho e da aprendizagem profunda.

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

In this curricular unit, the teaching and learning methodologies are structured to promote an active, flexible and student-centered approach, fostering autonomy and the ability to solve complex problems. The articulation with the distance learning model is ensured through a balance between synchronous and asynchronous moments, interactive materials and collaborative activities.

The lectures, available in video format (asynchronous), present the theoretical foundations of high-performance computer graphics, the CUDA architecture, parallel programming and the use of Numba and cuDNN. These sessions include practical examples and real cases, allowing students to understand the context in which the concepts are applied. Students have access to multimedia resources such as interactive slides, tutorials, scientific articles and technical documentation, encouraging self-directed learning and independent exploration of the topics.

Synchronous videoconference sessions are used to discuss advanced topics, clarify doubts, analyze real problems and share experiences between classmates and teachers. These sessions ensure individual and collective monitoring, as well as timely and constructive feedback, encouraging active participation, critical thinking and the practical application of the concepts learned.

The laboratory classes, organized in interactive online sessions, allow students to apply the syllabus to practical scenarios. The teacher proposes increasingly complex exercises, inviting students to develop CUDA kernels, optimize the performance of their codes and integrate cuDNN into deep learning workflows. This consolidated practice reinforces technical skills, autonomy and the ability to solve non-trivially structured problems.

Project-Based Learning is integrated throughout the semester: each student or group develops a final project that integrates computer graphics, parallel processing and deep learning. This project reinforces planning skills, time management, the integration of different techniques and tools, and culminates in the presentation of a functional solution, tested and critically evaluated. The analysis of real cases, collaborative work and clear communication of results strengthen transversal skills and autonomy, ensuring coherence between methodology and learning objectives.

In this way, the course combines theory, practice, guided discussion, experimentation and the application of professional tools in a flexible and dynamic learning environment, promoting the development of technical, analytical and collaborative skills, consistent with the demands of high-performance computing and deep learning.

4.2.14. Avaliação (PT):

Esta UC, por ter uma natureza bastante prática e de aplicação, segue o modelo de de Avaliação ao Longo do Semestre (prevista em RGACC), não contemplando exame final.

A avaliação desta UC tem a seguinte composição:

- 2 Quizzes (20%):

Ao longo do semestre serão disponibilizados dois quizzes de curta duração, realizados individualmente na plataforma de e-learning.

- Projeto Final (80%):

O projeto final consiste no desenvolvimento de um trabalho prático que agrega os conhecimentos e competências adquiridos ao longo do semestre, onde poderá haver participação de organizações externas / empresas no desafio proposto.

Este projeto será desenvolvido ao longo do semestre e será acompanhado por tutorias individuais ou em grupo, de modo a garantir o seguimento contínuo e o feedback formativo.

A avaliação do Projeto Final (80%) será faseada da seguinte forma:

-- 1ª Tutoria (20%): Nesta fase, o estudante apresenta o planeamento inicial do projeto, incluindo a definição do problema e os objetivos a atingir com o projeto.

-- 2ª Tutoria (20%): Nesta segunda fase, o foco centra-se no progresso técnico do projeto. O estudante deverá demonstrar o código parcial já desenvolvido, apresentar testes parciais de desempenho e discutir as primeiras estratégias de otimização. Espera-se uma melhoria contínua do trabalho, beneficiando do feedback do docente.

-- Tutoria Final (40%): Na última fase, o estudante apresenta a versão final do projeto, incluindo todo o código funcional, a análise detalhada de desempenho, a discussão sobre resultados obtidos, as dificuldades enfrentadas e as soluções adotadas. É também avaliada a capacidade de análise crítica, a clareza da comunicação e a relevância dos resultados.

O conjunto das três tutorias (1ª, 2ª e Final) totaliza 80% da avaliação, e cada tutoria possui uma nota mínima de 8,5 valores.

Para obter aprovação na UC, o estudante deverá alcançar uma nota final mínima de 10 valores, resultante da soma ponderada dos quizzes (20%) e do projeto final (80%).

Os quizzes, realizados individualmente, visam aferir a compreensão dos conteúdos teóricos e práticos à medida que são introduzidos, permitindo um feedback rápido e contínuo. Não será exigida nota mínima nos quizzes, mas a sua realização contribui para a consolidação das aprendizagens e tem um peso de 20% na nota final.

Um estudante é considerado como Reprovado caso não atinja aprovação com a Avaliação ao Longo do Semestre desta UC.

A melhoria de nota poderá ser obtida no ano letivo seguinte, repetindo as componentes de avaliação, em conformidade com o regulamento em vigor.

A 1ª Época e 2ª Época poderão ser utilizadas para realização de momentos de avaliação.

A presença nas sessões síncronas não é obrigatória.

Para além do RGACC, recomenda-se a leitura de outros documentos de referência para o processo de avaliação, tais como o Regulamento de Estudantes com Estatuto Especial (REEE) e o Código de Conduta Académica (CCA).

4.2.14. Avaliação (EN):

As this curricular unit is very practical and application-oriented, it follows the semester-long assessment model (provided for in the RGACC) and does not include a final exam.

The assessment for this curricular unit is as follows:

- 2 Quizzes (20%):

Throughout the semester, two short quizzes will be made available, which will be taken individually on the e-learning platform.

- Final Project (80%):

The final project consists of the development of a practical work that brings together the knowledge and skills acquired throughout the semester, where external organizations / companies may participate in the proposed challenge.

This project will be developed throughout the semester and will be accompanied by individual or group tutoring, in order to guarantee continuous follow-up and formative feedback.

The assessment of the Final Project (80%) will be phased as follows:

-- 1st Tutorial (20%): In this phase, the student presents the initial planning of the project, including the definition of the problem and the objectives to be achieved with the project.

-- 2nd Tutorial (20%): In this second phase, the focus is on the technical progress of the project. The student should demonstrate the partial code already developed, present partial performance tests and discuss the first optimization strategies. Continuous improvement of the work is expected, benefiting from feedback from the teacher.

-- Final Tutorial (40%): In the last phase, the student presents the final version of the project, including all the functional code, detailed performance analysis, discussion of the results obtained, the difficulties faced and the solutions adopted. Critical analysis skills, clarity of communication and the relevance of the results are also assessed.

The three tutorials together (1st, 2nd and Final) make up 80% of the assessment, and each tutorial has a minimum mark of 8.5.

In order to be approved in this curricular unit, the student must achieve a minimum final mark of 10, resulting from the weighted sum of the quizzes (20%) and the final project (80%).

The quizzes, carried out individually, aim to gauge understanding of the theoretical and practical content as it is introduced, allowing for quick and continuous feedback. No minimum mark will be required for the quizzes, but their completion contributes to the consolidation of learning and has a weight of 20% in the final grade.

A student is considered to have failed if they do not pass the semester-long assessment for this curricular unit.

The grade can be improved in the following academic year by repeating the assessment components, in accordance with the regulations in force.

The 1st Season and 2nd Season can be used for assessment.

Attendance at synchronous sessions is not compulsory.

In addition to the RGACC, we recommend reading other reference documents for the assessment process, such as the Regulations for Students with Special Status (REEE) and the Code of Academic Conduct (CCA).

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

A coerência entre as metodologias de ensino e os objetivos de aprendizagem (OAs) é assegurada pela integração equilibrada de teoria e prática, pelo recurso a um conjunto diversificado de atividades pedagógicas e pela promoção da autonomia do estudante. Os OAs relacionados com a compreensão teórica da arquitetura CUDA, dos princípios da computação paralela e das estratégias de otimização (OA1, OA2) são suportados pelas aulas teóricas expositivas e pelos materiais multimédia que ilustram conceitos abstratos com exemplos práticos. Estas aulas fornecem a base conceptual necessária para a análise e resolução de problemas, formando o alicerce para a aplicação prática posterior.

As aulas laboratoriais e os exercícios práticos reforçam os OAs que exigem aplicação dos conceitos em cenários reais (OA3, OA4, OA5, OA6). Ao desenvolver kernels CUDA personalizados com Numba, o estudante pratica a programação GPU e exercita a resolução de problemas de desempenho. A análise de estrangulamentos e otimização de parâmetros reforça a autonomia e a capacidade de tomada de decisão, assegurando a coerência metodológica.

A integração do cuDNN (OA5) é garantida através de atividades práticas e de estudo de casos reais, em que o estudante experimenta a aceleração de operações de aprendizagem profunda. Esta abordagem garante uma conexão estreita entre a teoria (conhecer a biblioteca e as suas funcionalidades) e a prática (aplicar as rotinas otimizadas na resolução de problemas complexos).

O projeto final (OA6) ilustra claramente a coerência entre metodologias e objetivos: ao propor um desafio aberto, que combina computação gráfica, programação paralela e aprendizagem profunda, o projeto requer a aplicação integrada de todos os conhecimentos adquiridos. Esta atividade desenvolve competências transversais, tais como trabalho em equipa, gestão de tempo, comunicação, análise crítica e criatividade na resolução de problemas complexos, refletindo a natureza multidimensional do objetivo de aprendizagem.

O feedback contínuo do docente, as discussões síncronas, a análise de casos práticos e o acesso a materiais de referência permitem ao estudante refletir sobre o seu percurso de aprendizagem, identificar áreas de melhoria e consolidar competências. Desta forma, as metodologias adotadas – incluindo ensino teórico, laboratórios, projetos, avaliação contínua e recursos digitais – estão intimamente alinhadas com os objetivos de aprendizagem, assegurando um percurso formativo coerente, integrado e orientado para a aquisição de competências relevantes no domínio da computação gráfica de alto desempenho.

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

The coherence between the teaching methodologies and the learning objectives (LOs) is ensured by the balanced integration of theory and practice, the use of a diverse set of teaching activities and the promotion of student autonomy.

The LOs related to the theoretical understanding of CUDA architecture, the principles of parallel computing and optimization strategies (LO1, LO2) are supported by theoretical lectures and multimedia materials that illustrate abstract concepts with practical examples. These lectures provide the necessary conceptual basis for analyzing and solving problems, forming the foundation for later practical application. The laboratory classes and practical exercises reinforce the LOs that require application of the concepts in real scenarios (LO3, LO4, LO5, LO6). By developing customized CUDA kernels with Numba, students practice GPU programming and solve performance problems. The analysis of bottlenecks and parameter optimization reinforces autonomy and decision-making skills, ensuring methodological coherence.

The integration of cuDNN (LO5) is guaranteed through practical activities and real case studies, in which the student experiences the acceleration of deep learning operations. This approach ensures a close connection between theory (getting to know the library and its functionalities) and practice (applying the optimized routines to solve complex problems).

The final project (LO6) clearly illustrates the coherence between methodologies and objectives: by proposing an open challenge that combines computer graphics, parallel programming and deep learning, the project requires the integrated application of all the knowledge acquired. This activity develops transversal skills such as teamwork, time management, communication, critical analysis and creativity in solving complex problems, reflecting the multidimensional nature of the learning objective.

Continuous feedback from the lecturer, synchronous discussions, analysis of practical cases and access to reference materials allow students to reflect on their learning path, identify areas for improvement and consolidate skills. In this way, the methodologies adopted - including theoretical teaching, laboratories, projects, continuous assessment and digital resources - are closely aligned with the learning objectives, ensuring a coherent, integrated training path aimed at acquiring relevant skills in the field of high-performance computer graphics.

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

1. Tuomanen, B. (2018). Hands-On GPU Programming with Python and CUDA: Explore high-performance parallel computing with CUDA. Packt Publishing.
2. 1. Kirk, D. B., & Hwu, W.-M. W. (2016). Programming Massively Parallel Processors: A Hands-on Approach
3. Storti, D., & Yurtoglu, M. (2016). CUDA for engineers: An introduction to high-performance parallel computing (1st ed.). Addison-Wesley Professional.

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

1. Tuomanen, B. (2018). Hands-On GPU Programming with Python and CUDA: Explore high-performance parallel computing with CUDA. Packt Publishing.
2. 1. Kirk, D. B., & Hwu, W.-M. W. (2016). Programming Massively Parallel Processors: A Hands-on Approach
3. Storti, D., & Yurtoglu, M. (2016). CUDA for engineers: An introduction to high-performance parallel computing (1st ed.). Addison-Wesley Professional.

4.2.17. Observações (PT):*[sem resposta]***4.2.17. Observações (EN):***[sem resposta]***Mapa III - Dissertação em Aprendizagem Automática Aplicada****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Dissertação em Aprendizagem Automática Aplicada***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Dissertation in Applied Machine Learning***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***480***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***480***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):***1,350.0***4.2.5. Horas de contacto:***Assíncrona a distância (AD) - S-16.0**Síncrona a distância (SD) - S-8.0; OT-1.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***100.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***54.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• António Sérgio Lima Raimundo - 24.0h*

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

- André Filipe Xavier da Glória - 1.0h
- Carlos José Corredoura Serrão - 1.0h
- Cristiana João Soares da Silva - 1.0h
- Isabel da Piedade Xavier Machado Alexandre - 1.0h
- Joana Martinho de Almeida Costa Pardal - 1.0h
- João Carlos Amaro Ferreira - 1.0h
- João Pedro Calado Barradas Branco Pavia - 1.0h
- José Miguel de Oliveira Monteiro Sales Dias - 1.0h
- Luís Manuel Nobre de Brito Elvas - 1.0h
- Luís Miguel Martins Nunes - 1.0h
- Nuno Manuel Branco Souto - 1.0h
- Nuno Miguel de Figueiredo Garrido - 1.0h
- Octavian Adrian Postolache - 1.0h
- Ricardo Daniel Santos Faro Marques Ribeiro - 1.0h
- Sancho Moura Oliveira - 1.0h
- Sérgio Miguel Carneiro Moro - 1.0h
- Thiago Bessa Pontes - 1.0h
- Tomás Gomes Silva Serpa Brandão - 1.0h

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

No final da UC, os estudantes deverão ser capazes de:

OA1: Selecionar e aplicar metodologias avançadas de Aprendizagem Automática e Inteligência Artificial, adequadas aos objetivos e contextos específicos do projeto de dissertação.

OA2: Conceber e desenvolver um projeto de investigação empiricamente fundamentado, aplicando princípios de rigor metodológico e científico na recolha, análise e interpretação de dados.

OA3: Integrar conhecimentos multidisciplinares na formulação de hipóteses e na discussão de resultados, evidenciando espírito crítico e inovação no campo da Aprendizagem Automática Aplicada.

OA4: Organizar, estruturar e redigir de forma clara e rigorosa a dissertação, seguindo normas científicas e deontológicas, e apresentar e defender publicamente o trabalho realizado.

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

At the end of the curricular unit, students should be able to:

LO1: Select and apply advanced Machine Learning and Artificial Intelligence methodologies, appropriate to the specific objectives and contexts of the dissertation project.

LO2: Design and develop an empirically based research project, applying principles of methodological and scientific rigor in the collection, analysis and interpretation of data.

LO3: Integrate multidisciplinary knowledge in formulating hypotheses and discussing results, showing critical thinking and innovation in the field of Applied Machine Learning.

LO4: Organize, structure and write the dissertation clearly and rigorously, following scientific and ethical standards, and present and defend the work done publicly.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

CP1: Exploração de ideias e delimitação do problema de dissertação: análise de tópicos de investigação em AAA, revisão de literatura e identificação de lacunas.

CP2: Definição do enquadramento teórico e metodológico: seleção de ferramentas, desenho experimental, recolha e preparação de dados, definição de métricas de avaliação.

CP3: Desenvolvimento do projeto de investigação: implementação de modelos ou algoritmos de AA, testes empíricos, comparação de abordagens, interpretação de resultados e relevância prática.

CP4: Organização e redação da dissertação: estrutura, normalização de referências, redação de secções (introdução, revisão de literatura, metodologia, resultados, conclusões).

CP5: Apresentação e discussão de resultados parciais: sessões tutorais e seminários online, com feedback do orientador e dos pares.

CP6: Preparação para defesa pública: afinação dos resultados, escrita final, treino de apresentação e argumentação em videoconferência ou presencialmente.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- S1: Exploration of ideas and delimitation of the dissertation problem: analysis of research topics in AML, literature review and identification of gaps.
- S2: Definition of the theoretical and methodological framework: selection of tools, experimental design, data collection and preparation, definition of evaluation metrics.
- S3: Development of the research project: implementation of ML models or algorithms, empirical tests, comparison of approaches, interpretation of results and practical relevance.
- S4: Organizing and writing the dissertation: structure, standardizing references, writing sections (introduction, literature review, methodology, results, conclusions).
- S5: Presentation and discussion of partial results: tutorial sessions and online seminars, with feedback from the supervisor and peers.
- S6: Preparation for public defense: fine-tuning of results, final writing, presentation and argumentation training in videoconference or in person.

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

A formulação do tema, a revisão bibliográfica e a preparação metodológica (CP1 e CP2) garantem o cumprimento dos OA1 e OA2, ao permitirem a seleção e aplicação de técnicas avançadas de AA e a clarificação dos objetivos de investigação. O desenvolvimento do projeto (CP3) consolida o OA3, integrando competências multidisciplinares e promovendo a inovação na área de AA. A redação e a organização da dissertação (CP4), aliadas às sessões de feedback (CP5), asseguram o progresso do estudante rumo à capacidade de estruturar e defender o trabalho de forma coerente, cumprindo o OA4. Finalmente, a preparação para a defesa pública (CP6) viabiliza a consolidação das capacidades comunicacionais e argumentativas, assegurando a coerência global do processo formativo.

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

The formulation of the topic, the literature review and the methodological preparation (S1 and S2) guarantee the fulfillment of LO1 and LO2, by allowing the selection and application of advanced OA techniques and the clarification of research objectives. The development of the project (LO3) consolidates LO3, integrating multidisciplinary skills and promoting innovation in the field of ML. The writing and organization of the dissertation (S4), together with the feedback sessions (S5), ensure the student's progress towards the ability to structure and defend the work coherently, fulfilling LO4. Finally, the preparation for the public defense (S6) enables the consolidation of communication and argumentative skills, ensuring the overall coherence of the training process.

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

A UC "Dissertação em Aprendizagem Automática Aplicada" decorre sob um regime de Ensino a Distância (EaD), maximizando a flexibilidade e a autonomia do estudante na condução do seu trabalho de investigação.

A organização pedagógica apoia-se em:

- Sessões tutoriais online: Cada estudante possui um(a) orientador(a) que acompanha o trabalho de investigação através de reuniões virtuais ou plataformas colaborativas. Estas sessões regulares permitem a discussão detalhada de questões científicas, metodológicas e práticas, oferecendo feedback direcionado e orientações de melhoria. O registo de atas e documentos partilhados online assegura o acompanhamento contínuo e a clarificação de objetivos e etapas do projeto.
- Seminários temáticos e participações assíncronas: Ao longo do semestre, são organizados seminários online ou videoconferências com convidados(as) que partilham experiências e estudos de caso em Aprendizagem Automática Aplicada. Adicionalmente, momentos assíncronos de participação em fóruns e espaços de discussão permitem que os estudantes exponham dificuldades ou reflexões, recebendo contribuições tanto do orientador como de colegas.
- Trabalho autónomo e pesquisa bibliográfica: A maior parte do tempo letivo é dedicada ao trabalho autónomo do estudante, que inclui recolha de dados, experimentação computacional, análise de resultados e redação dos capítulos da dissertação. A metodologia de trabalho em EaD fomenta a autodisciplina e a capacidade de iniciativa, exigindo que o estudante estabeleça uma rotina de pesquisa e escrita crítica para cumprir os objetivos definidos.
- Apresentações e feedback formativo contínuo: Em diferentes fases do processo, o estudante partilha resultados parciais (capítulos, protótipos de modelos, ou secções metodológicas) através de sessões síncronas com corpo de orientação. O corpo de orientação analisa criticamente estes resultados, promovendo o debate construtivo e a melhoria contínua.
- Preparação para a defesa: A etapa final consiste na redação definitiva da dissertação e na preparação para a defesa pública. São promovidas simulações de apresentação em videoconferência, incentivando a autoconfiança, a capacidade de resposta a perguntas técnicas e a organização clara das ideias.

Em conjunto, estas metodologias asseguram um acompanhamento individualizado, promovem o desenvolvimento de um trabalho de investigação sólido e criam oportunidades para o estudante aplicar e expandir os conhecimentos adquiridos ao longo do mestrado em Aprendizagem Automática Aplicada, de forma articulada com o perfil de competências desejado pelo mercado e pela academia.

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

The curricular unit "Dissertation in Applied Machine Learning" takes place under a distance learning system, maximizing the student's flexibility and autonomy in conducting their research work.

The pedagogical organization is based on:

- Online tutorial sessions: Each student has a supervisor who monitors the research work through virtual meetings or collaborative platforms. These regular sessions allow for detailed discussion of scientific, methodological and practical issues, offering targeted feedback and guidelines for improvement. The recording of minutes and documents shared online ensures continuous monitoring and clarification of project objectives and stages.*
- Thematic seminars and asynchronous participations: Throughout the semester, online seminars or videoconferences are organized with guests who share experiences and case studies in Applied Machine Learning. In addition, asynchronous moments of participation in forums and discussion spaces allow students to expose difficulties or reflections, receiving contributions from both the supervisor and colleagues.*
- Autonomous work and bibliographical research: Most of the teaching time is dedicated to the student's autonomous work, which includes data collection, computational experimentation, analysis of results and writing the chapters of the dissertation. The distance learning work methodology fosters self-discipline and initiative, requiring the student to establish a routine of research and critical writing in order to meet the defined objectives.*
- Presentations and continuous formative feedback: At different stages of the process, the student shares partial results (chapters, model prototypes, or methodological sections) through synchronous sessions with the supervisor. The supervisor critically analyzes these results, promoting constructive debate and continuous improvement.*
- Preparation for the defense: The final stage consists of the final writing of the dissertation and preparation for the public defense.*

Simulated presentations are held via videoconference, encouraging self-confidence, the ability to answer technical questions and the clear organization of ideas.

Together, these methodologies ensure individualized monitoring, promote the development of solid research work and create opportunities for the student to apply and expand the knowledge acquired throughout the master's degree in Applied Machine Learning, in a way that is in line with the skills profile desired by the market and academia.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação da UC "Dissertação em Aprendizagem Automática Aplicada" baseia-se na realização de um trabalho de investigação original, num relatório escrito (dissertação) e na sua defesa pública perante um júri, de acordo com o Regulamento em vigor no Iscte.

A dissertação deve evidenciar rigor científico e metodológico, relevância e aplicabilidade no domínio da AAA, bem como uma estrutura clara e coerente, contemplando introdução, revisão de literatura, metodologia, testes, resultados e conclusões.

Elementos de avaliação:

- Documento escrito (Dissertação): É avaliada a qualidade científica e técnica do trabalho, a capacidade de formular um problema de investigação, a pertinência das hipóteses/questões de pesquisa, a recolha e análise de dados empíricos, a aplicação de modelos de Aprendizagem Automática, a discussão dos resultados e as conclusões alcançadas. Também se valoriza a clareza e a consistência do texto, o respeito pelas normas éticas e deontológicas, a relevância prática e/ou teórica e a adequação das referências bibliográficas.*
- Defesa pública: O estudante apresenta e discute os resultados da sua dissertação perante um júri, evidenciando conhecimentos, capacidade de síntese e de resposta crítica a questões técnicas ou conceptuais. A forma como o estudante organiza a apresentação, a qualidade dos suportes utilizados (slides, demonstrações) e a solidez dos argumentos durante o debate são igualmente ponderadas.*

A classificação obtida na dissertação e defesa segue a escala em vigor no Iscte, podendo abranger da menção qualitativa de "Reprovado" a "Aprovado com distinção" (ou equivalente), e obedecendo às regras de notação em 20 valores para o grau de Mestre.

Não se prevê exame escrito adicional, visto tratar-se de uma UC de natureza investigativa.

Caso a dissertação não seja aprovada, o estudante será considerado Reprovado e poderá reformular o trabalho, de acordo com o disposto no regulamento aplicável.

A apresentação e defesa podem ocorrer na 1.ª ou na 2.ª Época, em conformidade com o calendário académico.

Os estudantes com estatuto especial devem consultar as disposições específicas relativas à prorrogação de prazos e condições de defesa no Regulamento de Estudantes com Estatuto Especial (REEE) do Iscte.

Para além do RGACC, o estudante deve consultar também o Código de Conduta Académica (CCA).

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment of the curricular unit “Dissertation in Applied Machine Learning” is based on the completion of an original piece of research, a written report (dissertation) and its public defense before a jury, in accordance with the regulations in force at ISCTE. The dissertation must demonstrate scientific and methodological rigor, relevance and applicability in the field of AML, as well as a clear and coherent structure, including an introduction, literature review, methodology, tests, results and conclusions.

Assessment elements:

- Written document (Dissertation): The scientific and technical quality of the work, the ability to formulate a research problem, the relevance of the hypotheses/research questions, the collection and analysis of empirical data, the application of Machine Learning models, the discussion of the results and the conclusions reached are assessed. Also valued are the clarity and consistency of the text, respect for ethical and deontological standards, practical and/or theoretical relevance and the adequacy of bibliographical references.
- Public defense: The student presents and discusses the results of their dissertation in front of a jury, demonstrating knowledge, the ability to synthesize and respond critically to technical or conceptual issues. The way in which the student organizes the presentation, the quality of the supports used (slides, demonstrations) and the soundness of the arguments during the debate are also weighted.

The grade obtained in the dissertation and defense follows the scale in force at ISCTE, and can range from a qualitative mention of “Fail” to “Pass with distinction” (or equivalent), and obeys the rules of 20 points for the Master's degree.

There will be no additional written exam, as this is an investigative curricular unit.

If the dissertation is not approved, the student will be considered to have failed and may reformulate the work, in accordance with the applicable regulations.

The presentation and defense can take place in the 1st or 2nd Season, in accordance with the academic calendar.

Students with special status should consult the specific provisions regarding the extension of deadlines and defense conditions in Iscte's Regulations for Students with Special Status (REEE).

In addition to the RGACC, students should also consult the Code of Academic Conduct (CCA).

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

A natureza investigativa e prática desta UC exige uma forte articulação entre as metodologias de ensino adotadas e os objetivos de aprendizagem definidos. A definição e acompanhamento do projeto de dissertação (OA1, OA2) são suportados pelas sessões tutorais e pela participação em seminários online, onde se aprofundam metodologias de Aprendizagem Automática, critérios de rigor científico e práticas de análise de dados. Estas atividades permitem ao estudante selecionar, adaptar e aplicar metodologias adequadas, reforçando a resposta a desafios concretos de investigação.

A pesquisa bibliográfica e a integração de conhecimentos multidisciplinares (OA3) são estimuladas ao longo de todo o processo, através de atividades autónomas de leitura, experimentação e comparação de resultados. O sistema de seminários e debates virtuais proporciona um ambiente de discussão contínua, incentivando a reflexão crítica e a geração de soluções inovadoras. Os feedbacks formativos fornecidos pelo orientador e pelos pares contribuem para a consolidação teórica e metodológica, permitindo o refinamento das hipóteses e a validação empírica.

A redação e estruturação da dissertação, bem como a sua defesa pública (OA4), beneficiam das metodologias focadas em trabalho autónomo orientado, apresentação de resultados parciais e feedback colaborativo. O estudante é desafiado a organizar o conhecimento adquirido, a articular os conceitos de forma sistemática e a apresentar de modo convincente os resultados do seu estudo. As simulações de apresentação e o treino de argumentação em videoconferência reforçam as competências de comunicação científica e a capacidade de enfrentar questionamentos técnicos, contribuindo para uma defesa sólida e bem fundamentada.

Em suma, as metodologias de ensino e de avaliação — que englobam sessões tutorais individualizadas, seminários temáticos, fóruns de discussão e trabalhos de pesquisa autónoma — coadunam-se com os objetivos de aprendizagem, culminando na realização e defesa de uma dissertação de mestrado em Aprendizagem Automática Aplicada. O perfil reflexivo, crítico e tecnicamente sólido desenvolvido durante este percurso assegura que os diplomados estejam preparados para contribuir de forma significativa e inovadora na investigação, desenvolvimento e aplicação de técnicas de IA em contextos multidisciplinares.”

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

The investigative and practical nature of this curricular unit requires a strong link between the teaching methodologies adopted and the defined learning objectives. The definition and monitoring of the dissertation project (LO1, LO2) is supported by tutorial sessions and participation in online seminars, where Machine Learning methodologies, scientific rigor criteria and data analysis practices are explored in depth. These activities allow the student to select, adapt and apply appropriate methodologies, reinforcing the response to concrete research challenges.

Bibliographical research and the integration of multidisciplinary knowledge (LO3) are encouraged throughout the process, through autonomous activities of reading, experimenting and comparing results. The system of virtual seminars and debates provides an environment for continuous discussion, encouraging critical reflection and the generation of innovative solutions. The formative feedback provided by the supervisor and peers contributes to theoretical and methodological consolidation, allowing for the refinement of hypotheses and empirical validation.

The writing and structuring of the dissertation, as well as its public defense (LO4), benefit from methodologies focused on guided autonomous work, presentation of partial results and collaborative feedback. Students are challenged to organize the knowledge they have acquired, to articulate concepts systematically and to present the results of their study in a convincing way. Presentation simulations and argumentation training via videoconference reinforce scientific communication skills and the ability to face technical questions, contributing to a solid and well-founded defense.

In short, the teaching and assessment methodologies - which include individualized tutorial sessions, thematic seminars, discussion forums and autonomous research work - are in line with the learning objectives, culminating in the completion and defence of a master's dissertation in Applied Machine Learning. The reflective, critical and technically sound profile developed during this course ensures that graduates are prepared to make a significant and innovative contribution to the research, development and application of AI techniques in multidisciplinary contexts.

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

1. Grigoroudis, E. (2023). *Handbook of research on artificial intelligence, innovation and entrepreneurship* (E. G. Carayannis & E. Grigoroudis, Eds.). Edward Elgar Publishing.
2. Naseem, S. B. (2021). *The book towards research in AI & ML: A curated compilation of research chapters from the recent trends in artificial intelligence and machine learning.*
3. Hassanien, A. E., Darwish, A., & Chowdhary, C. L. (Eds.). (2019). *Handbook of research on deep learning innovations and trends*. IGI Global.

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

1. Grigoroudis, E. (2023). *Handbook of research on artificial intelligence, innovation and entrepreneurship* (E. G. Carayannis & E. Grigoroudis, Eds.). Edward Elgar Publishing.
2. Naseem, S. B. (2021). *The book towards research in AI & ML: A curated compilation of research chapters from the recent trends in artificial intelligence and machine learning.*
3. Hassanien, A. E., Darwish, A., & Chowdhary, C. L. (Eds.). (2019). *Handbook of research on deep learning innovations and trends*. IGI Global.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Engenharia de Modelos Inteligentes**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Engenharia de Modelos Inteligentes

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Intelligent Models Engineering

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

480

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

480

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):***150.0***4.2.5. Horas de contacto:***Assíncrona a distância (AD) - TP-16.0**Síncrona a distância (SD) - TP-8.0; OT-1.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***100.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• José Miguel de Oliveira Monteiro Sales Dias - 24.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***[sem resposta]***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***No final da UC, cada estudante deverá ser capaz de:**OA1: Explicar os princípios fundamentais de MLOps, contextualizando-os no ciclo de vida de desenvolvimento e operacionalização de modelos de ML.**OA2: Utilizar frameworks e ferramentas de MLOps para acompanhar experimentos, gerir pipelines de ML e automatizar processos de treino e entrega contínua.**OA3: Conceber e implementar pipelines end-to-end, envolvendo Data Engineering Pipelines, ML Pipelines e ML Workflows, aplicando práticas de CI/CD adequadas a sistemas de ML.**OA4: Adotar o CRISP-ML(Q) como guia metodológico, garantindo a qualidade, monitorização, validação e a documentação dos modelos ao longo de todo o ciclo de desenvolvimento.**OA5: Desenhar e implementar estratégias de Model Serving, deployment e monitorização de modelos em produção.**OA6: Trabalhar de forma colaborativa, integrando princípios de MLOps e boas práticas de engenharia de software para garantir a integração eficaz entre equipas multidisciplinares.***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***At the end of the curricular unit, each student should be able to:**LO1: Explain the fundamental principles of MLOps, contextualizing them in the development life cycle and operationalization of ML models.**LO2: Use MLOps frameworks and tools to monitor experiments, manage ML pipelines and automate training and continuous delivery processes.**LO3: Design and implement end-to-end pipelines, involving Data Engineering Pipelines, ML Pipelines and ML Workflows, applying appropriate CI/CD practices to ML systems.**LO4: Adopt CRISP-ML(Q) as a methodological guide, ensuring the quality, monitoring, validation and documentation of models throughout the development cycle.**LO5: Design and implement Model Serving strategies, deployment and monitoring of models in production.**LO6: Work collaboratively, integrating MLOps principles and good software engineering practices to ensure effective integration between multidisciplinary teams.*

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

CP1: Introdução ao conceito de MLOps, comparação com DevOps, relevância e benefícios no contexto da aprendizagem automática.

CP2: Frameworks e ferramentas de MLOps para gestão de workflows, pipelines, versionamento de dados e modelos.

CP3: Integração Contínua (CI) e Entrega Contínua (CD) para ML; Testes automatizados, auditoria e monitorização das pipelines.

CP4: Conceção de Sistemas ML end-to-end; Data Engineering, ML Model Engineering e Model Deployment

CP5: Padrões de Model Serving e estratégias de deployment: A/B testing, canary releases, rolling updates, infraestruturas elásticas e escaláveis.

CP6: Metodologia CRISP-ML(Q): Fases, tarefas, qualidade e governança de dados e modelos, documentação e melhoria contínua de modelos em produção.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

S1: Introduction to the concept of MLOps, comparison with DevOps, relevance and benefits in the context of machine learning.

S2: MLOps frameworks and tools for managing workflows, pipelines, data versioning and models.

S3: Continuous Integration (CI) and Continuous Delivery (CD) for ML; automated testing, auditing and monitoring of pipelines.

S4: Designing end-to-end ML systems; Data Engineering, ML Model Engineering and Model Deployment

S5: Model Serving standards and deployment strategies: A/B testing, canary releases, rolling updates, elastic and scalable infrastructures.

S6: CRISP-ML(Q) Methodology: Phases, tasks, quality and governance of data and models, documentation and continuous improvement of models in production.

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

O CP1 sustenta o OA1 ao apresentar as bases conceituais de MLOps, estabelecendo a ponte entre o ML e o desenvolvimento de software orientado a modelos. O CP2 aborda as ferramentas e frameworks de MLOps, cumprindo o OA2, que permitir explorar a gestão de workflows, pipelines, dados e modelos. Com o CP3, foca-se a implementação de CI/CD aplicada ao ML, respondendo ao OA3 ao incentivar a automação de testes, a monitorização e a auditoria de pipelines. O CP4, ao tratar a conceção end-to-end de sistemas ML, reforça a capacidade de construir soluções completas, relacionando-se com OA3 e OA5. O CP5 introduz padrões de Model Serving e estratégias de deployment, assegurando a robustez, escalabilidade e otimização contínua dos sistemas, fortalecendo o OA5. O CP6 aborda a metodologia CRISP-ML(Q), alinhando-se com o OA4 ao promover qualidade, documentação, governança e melhoria contínua, e contribuindo também para OA6 ao realçar a necessidade de comunicação e colaboração entre equipas.

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

S1 supports LO1 by presenting the conceptual foundations of MLOps, bridging the gap between ML and model-driven software development. S2 covers MLOps tools and frameworks, fulfilling LO2, which allows you to explore the management of workflows, pipelines, data and models. S3 focuses on the implementation of CI/CD applied to ML, fulfilling LO3 by encouraging test automation, monitoring and auditing pipelines. S4, by addressing the end-to-end design of ML systems, reinforces the ability to build complete solutions, relating to LO3 and LO5. S5 introduces Model Serving patterns and deployment strategies, ensuring the robustness, scalability and continuous optimization of systems, strengthening LO5. S6 addresses the CRISP-ML(Q) methodology, aligning with LO4 by promoting quality, documentation, governance and continuous improvement, and also contributing to LO6 by highlighting the need for communication and collaboration between teams.

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

Esta UC foi desenhada para o Ensino a Distância (EaD), adotando um modelo pedagógico flexível, centrado no estudante e alinhado com os princípios de autonomia, interatividade e colaboração. Os estudantes têm acesso a materiais multimédia, vídeos explicativos, apresentações interativas e estudos de caso, disponibilizados numa plataforma de e-learning. Estas aulas expositivas assíncronas podem ser revistas a qualquer momento, permitindo a cada estudante aprofundar os conteúdos ao seu próprio ritmo.

Para fomentar a interação e o feedback contínuo, serão realizadas sessões síncronas por videoconferência, nas quais o docente discute tópicos avançados, esclarece dúvidas e promove debates sobre problemas reais da indústria. Fóruns de discussão, chats, wikis e grupos de trabalho virtuais apoiam a aprendizagem colaborativa, incentivando o intercâmbio de experiências e a resolução conjunta de desafios.

A metodologia baseia-se em abordagens ativas, como Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL) e Aprendizagem Baseada em Tarefas, aplicadas a cenários práticos de MLOps. Serão propostos miniprojetos e atividades orientadas para o planeamento, implementação e monitorização de pipelines ML, utilizando ferramentas como ModelDB, Kubeflow e MLflow. Estes exercícios práticos permitem aos estudantes ganhar experiência na gestão de experimentação, execução de CI/CD e deployment de modelos, simulando cenários reais da indústria.

O Design Thinking é introduzido como método de estruturação de problemas e conceção de soluções criativas. Assim, os estudantes são estimulados a analisar casos reais, aplicar o CRISP-ML(Q) como guia metodológico e propor melhorias contínuas. O docente atua como facilitador, fornecendo feedback formativo contínuo nas plataformas digitais, orientando para a utilização de boas práticas de engenharia de software, documentação, testes automatizados, controlo de versões e monitorização.

A articulação com o modelo pedagógico do EaD é evidenciada pela utilização de ferramentas de aprendizagem online, flexibilidade de horários, acesso permanente aos materiais, apoio síncrono e assíncrono e processos de avaliação contínua. Esta abordagem assegura que os estudantes desenvolvam as competências técnicas, analíticas e colaborativas necessárias para dominar os princípios de MLOps, integrando equipas multidisciplinares e respondendo aos desafios complexos da implementação de sistemas ML em produção. Assim, as metodologias de ensino e aprendizagem escolhidas potenciam a motivação, a autonomia e a construção do conhecimento, acompanhando as melhores práticas pedagógicas do EaD.

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

This curricular unit was designed for distance learning, adopting a flexible, student-centered pedagogical model aligned with the principles of autonomy, interactivity and collaboration. Students have access to multimedia materials, explanatory videos, interactive presentations and case studies, made available on an e-learning platform. These asynchronous lectures can be reviewed at any time, allowing each student to delve into the content at their own pace.

To encourage interaction and continuous feedback, synchronous sessions will be held via videoconference, in which the lecturer discusses advanced topics, clarifies doubts and promotes debates on real industry problems. Discussion forums, chats, wikis and virtual working groups support collaborative learning, encouraging the exchange of experiences and the joint resolution of challenges.

The methodology is based on active approaches, such as Project-Based Learning (PBL) and Task-Based Learning, applied to practical MLOps scenarios. Mini-projects and activities aimed at planning, implementing and monitoring ML pipelines will be proposed, using tools such as ModelDB, Kubeflow and MLflow. These practical exercises allow students to gain experience in experimentation management, CI/CD execution and model deployment, simulating real industry scenarios.

Design Thinking is introduced as a method for structuring problems and devising creative solutions. Thus, students are encouraged to analyze real cases, apply CRISP-ML(Q) as a methodological guide and propose continuous improvements. The teacher acts as a facilitator, providing continuous formative feedback on digital platforms, guiding the use of good software engineering practices, documentation, automated testing, version control and monitoring.

The articulation with the distance learning pedagogical model is evidenced by the use of online learning tools, flexible timetables, permanent access to materials, synchronous and asynchronous support and continuous assessment processes. This approach ensures that students develop the technical, analytical and collaborative skills needed to master the principles of MLOps, integrating multidisciplinary teams and responding to the complex challenges of implementing ML systems in production. The teaching and learning methodologies chosen therefore encourage motivation, autonomy and the construction of knowledge, in line with the best pedagogical practices in distance learning.

4.2.14. Avaliação (PT):

Esta UC, por ter uma natureza prática e aplicada, segue um modelo de Avaliação ao Longo do Semestre (previsto no RGACC), não contemplando exame final.

A avaliação incidirá sobre a compreensão teórica, a capacidade de aplicação prática e a integração dos conceitos de MLOps em projetos reais.

A avaliação é composta por:

- 2 Quizzes (20%):

Ao longo do semestre serão disponibilizados quizzes online de curta duração, destinados a aferir a compreensão dos conceitos fundamentais de MLOps

Não é exigida nota mínima, mas os quizzes contribuem para a consolidação das aprendizagens e fornecem feedback imediato sobre o nível de entendimento dos estudantes.

Os quizzes deverão ser realizados de forma individual.

- Mini-Projeto 1 (30%):

Neste mini-projeto, os estudantes aplicarão os conhecimentos iniciais, implementando um pipeline de ML simples, incluindo recolha e preparação de dados, treino de modelos e experimentação.

O mini-projeto 1 poderá ser realizado individualmente ou em grupos.

Nota mínima exigida: 8,5 valores.

- Mini-Projeto 2 (50%):

Este segundo mini-projeto é mais abrangente e integrado, desafiando os estudantes a criar um pipeline end-to-end, implementando CI/CD, deployment do modelo e monitorização em produção.

Terão de demonstrar competências na utilização de frameworks de MLOps, aplicar o CRISP-ML(Q) e implementar estratégias de Model Serving, garantindo a escalabilidade e a qualidade contínua do sistema.

Será realizada uma apresentação oral (online) do projeto, incluindo discussão dos resultados, justificando as opções técnicas e abordando possíveis melhorias.

O mini-projeto 2 deverá ser realizado em grupos.

Nota mínima exigida: 9,5 valores.

A nota final resulta da soma ponderada dos quizzes (20%), do Mini-Projeto 1 (30%) e do Mini-Projeto 2 (50%).

Para aprovação, o estudante deverá obter uma classificação final mínima de 10 valores.

Caso não obtenha aprovação, será considerado Reprovado.

A melhoria de nota pode ser obtida no ano letivo seguinte, de acordo com o regulamento em vigor.

Em conformidade com o RGACC, o estudante pode optar por avaliação por exame, incidindo num projeto único (100%) a apresentar e defender oralmente, seguindo as mesmas diretrizes.

A presença nas sessões síncronas não é obrigatória, mas é altamente recomendada, dada a natureza aplicada da UC e a importância do feedback contínuo.

Para além do RGACC, recomenda-se a consulta do Regulamento de Estudantes com Estatuto Especial (REEE) e do Código de Conduta Académica (CCA).

4.2.14. Avaliação (EN):

As this curricular unit is practical and applied in nature, it follows a semester-long assessment model (provided for in the RGACC) with no final exam.

Assessment will focus on theoretical understanding, practical application skills and the integration of MLOps concepts into real projects.

The assessment consists of:

- 2 Quizzes (20%):

Short online quizzes will be made available throughout the semester, designed to gauge understanding of the fundamental concepts of MLOps

No minimum grade is required, but the quizzes contribute to the consolidation of learning and provide immediate feedback on the students' level of understanding.

The quizzes must be taken individually.

- Mini-Project 1 (30%):

In this mini-project, students will apply their initial knowledge by implementing a simple ML pipeline, including data collection and preparation, model training and experimentation.

Mini-project 1 can be carried out individually or in groups.

Minimum grade required: 8.5.

- Mini-Project 2 (50%):

This second mini-project is more comprehensive and integrated, challenging students to create an end-to-end pipeline, implementing CI/CD, model deployment and monitoring in production.

They will have to demonstrate skills in the use of MLOps frameworks, apply CRISP-ML(Q) and implement Model Serving strategies, guaranteeing the scalability and continuous quality of the system.

There will be an oral presentation (online) of the project, including a discussion of the results, justifying the technical options and addressing possible improvements.

Mini-project 2 should be carried out in groups.

Minimum grade required: 9.5.

The final grade results from the weighted sum of the quizzes (20%), Mini-Project 1 (30%) and Mini-Project 2 (50%).

To pass, the student must obtain a minimum final mark of 10.

If they do not pass, they will be considered to have failed.

The grade can be improved in the following academic year, in accordance with the regulations in force.

In accordance with the RGACC, the student can opt for assessment by exam, focusing on a single project (100%) to be presented and defended orally, following the same guidelines.

Attendance at synchronous sessions is not compulsory, but is highly recommended, given the applied nature of the curricular unit and the importance of continuous feedback.

In addition to the RGACC, it is recommended to consult the Regulations for Students with Special Status (REEE) and the Code of Academic Conduct (CCA).

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

As metodologias de ensino e aprendizagem implementadas nesta UC foram cuidadosamente selecionadas para assegurar a coerência com os objetivos de aprendizagem. Desde o início, os estudantes têm acesso a conteúdos multimédia e aulas online que introduzem os fundamentos teóricos e práticos de MLOps (OA1), permitindo-lhes compreender o contexto geral e a relevância destas práticas no desenvolvimento de software orientado por ML.

Através de tarefas práticas, miniprojetos e estudos de caso, os estudantes utilizam frameworks e ferramentas de MLOps (OA2), aprendendo a gerir experimentação, pipelines e artefactos de ML de forma sistemática. As atividades propostas exigem a implementação de pipelines end-to-end, incluindo Data Engineering, ML Pipelines e ML Workflows (OA3), o que garante a consolidação dos conceitos, a familiarização com CI/CD e a compreensão do ciclo de vida completo do modelo.

A metodologia CRISP-ML(Q), abordada teoricamente e aplicada na prática, orienta a organização dos projetos (OA4), assegurando uma abordagem sistemática, desde a definição do problema até à implementação, teste, validação e manutenção contínua do modelo. O desenvolvimento do projeto final implica a aplicação de Model Serving Patterns, estratégias de deployment e monitorização (OA5), permitindo que os estudantes entendam a complexidade de levar modelos para produção e geri-los de forma robusta.

Os miniprojetos e as sessões de discussão síncronas e assíncronas fomentam a colaboração entre estudantes, equipas e perfis multidisciplinares, reforçando OA6. Este ambiente colaborativo incentiva a partilha de ideias, a análise crítica das soluções, a identificação de problemas e a adoção de melhorias contínuas. Além disso, a exigência de documentação, apresentação oral e discussão fundamentada dos resultados responsabiliza cada estudante pelo percurso de aprendizagem e pela qualidade do trabalho produzido.

Assim, a coerência metodológica é assegurada pela combinação de atividades teóricas e práticas, pela utilização de ferramentas e frameworks reais, pela aplicação de metodologias consolidadas como CRISP-ML(Q) e pela constante integração dos princípios de MLOps na resolução de problemas concretos. Esta abordagem equilibrada e articulada garante que, ao concluir a UC, os estudantes tenham não apenas conhecimento técnico, mas também a capacidade efetiva de operacionalizar modelos inteligentes de forma escalável, confiável e sustentável no contexto profissional.

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

The teaching and learning methodologies implemented in this course have been carefully selected to ensure consistency with the learning objectives. From the outset, students have access to multimedia content and online classes that introduce the theoretical and practical foundations of MLOps (LO1), enabling them to understand the general context and relevance of these practices in ML-driven software development.

Through practical tasks, mini-projects and case studies, students use MLOps frameworks and tools (LO2), learning to manage experimentation, pipelines and ML artifacts in a systematic way. The proposed activities require the implementation of end-to-end pipelines, including Data Engineering, ML Pipelines and ML Workflows (LO3), which guarantees the consolidation of concepts, familiarization with CI/CD and understanding of the model's complete life cycle.

The CRISP-ML(Q) methodology, addressed theoretically and applied in practice, guides the organization of projects (LO4), ensuring a systematic approach, from the definition of the problem to the implementation, testing, validation and ongoing maintenance of the model. The development of the final project involves the application of Model Serving Patterns, deployment and monitoring strategies (LO5), allowing students to understand the complexity of taking models into production and managing them in a robust way.

Mini-projects and synchronous and asynchronous discussion sessions foster collaboration between students, teams and multidisciplinary profiles, reinforcing LO6. This collaborative environment encourages the sharing of ideas, the critical analysis of solutions, the identification of problems and the adoption of continuous improvements. In addition, the requirement for documentation, oral presentation and reasoned discussion of the results makes each student responsible for the learning path and the quality of the work produced.

Thus, methodological coherence is ensured by combining theoretical and practical activities, by using real tools and frameworks, by applying consolidated methodologies such as CRISP-ML(Q) and by constantly integrating the principles of MLOps in solving concrete problems. This balanced and articulated approach ensures that, on completion of the course, students have not only technical knowledge, but also the effective ability to operationalize intelligent models in a scalable, reliable and sustainable way in the professional context.

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

1. Washizaki, H., Prikladnicki, R., et al. (2022). MLOps Engineering at Scale. O'Reilly.
2. Zweig, K. (2023). Effective MLOps. Manning.
3. Villela, J. A., et al. (2022). Kubeflow Operations Guide. O'Reilly.
4. Lakshmanan, V., Robinson, C., & Munn, M. (2020). Machine Learning Design Patterns: Solutions to Common Challenges in Data Preparation, Model Building, and MLOps. O'Reilly.

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

1. Washizaki, H., Prikladnicki, R., et al. (2022). *MLOps Engineering at Scale*. O'Reilly.
2. Zweig, K. (2023). *Effective MLOps*. Manning.
3. Villela, J. A., et al. (2022). *Kubeflow Operations Guide*. O'Reilly.
4. Lakshmanan, V., Robinson, C., & Munn, M. (2020). *Machine Learning Design Patterns: Solutions to Common Challenges in Data Preparation, Model Building, and MLOps*. O'Reilly.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

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

Fundamentos de Aprendizagem Profunda

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Deep Learning Fundamentals

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

460

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

460

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):

150.0

4.2.5. Horas de contacto:

Assíncrona a distância (AD) - TP-16.0

Síncrona a distância (SD) - TP-8.0; OT-1.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

100.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

- João Lopes Costa - 24.0h

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

[sem resposta]

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

No final desta UC, cada estudante deverá ser capaz de:

OA1: Compreender os princípios fundamentais da aprendizagem profunda e reconhecer as diferenças face à aprendizagem automática tradicional, relacionando-os com problemas reais.

OA2: Identificar e explicar as principais camadas, técnicas e arquiteturas de redes profundas, compreendendo a sua adequação a diferentes tipos de dados e desafios.

OA3: Aplicar, de forma orientada, frameworks como Keras e PyTorch para implementar modelos de aprendizagem profunda, desde a preparação dos dados até ao treino e inferência.

OA4: Ajustar e avaliar o desempenho dos modelos, interpretando métricas, analisando resultados e propondo melhorias.

OA5: Resolver problemas reais, colaborando com outros estudantes em estudos de caso e projetos, desenvolvendo competências analíticas, comunicacionais e 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):

At the end of this curricular unit, each student should be able to:

LO1: Understand the fundamental principles of deep learning and recognize the differences from traditional machine learning, relating them to real problems.

LO2: Identify and explain the main layers, techniques and architectures of deep networks, understanding their suitability for different types of data and challenges.

LO3: Apply frameworks such as Keras and PyTorch to implement deep learning models, from data preparation to training and inference.

LO4: Adjust and evaluate model performance, interpreting metrics, analyzing results and proposing improvements.

LO5: Solve real problems by collaborating with other students on case studies and projects, developing analytical, communication and teamwork skills.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

CP1: Introdução à aprendizagem profunda: conceitos chave, histórico, distinção face à aprendizagem automática tradicional.

CP2: Camadas convolucionais, densas, recorrentes, normalização, dropout, funções de ativação e técnicas de regularização.

CP3: Seleção e aplicação de técnicas adequadas aos diferentes tipos de dados tais como imagens 2D/3D, sequências temporais univariadas e multivariadas.

CP4: Introdução prática às frameworks TensorFlow, Keras e PyTorch, desenvolvimento de modelos simples e análise dos resultados.

CP5: Arquiteturas pré-existentes (e.g., ResNet, VGG, U-Net) e o seu reuso, transferência de aprendizagem e fine-tuning de modelos pré-treinados.

CP6: Métricas de desempenho, interpretação de resultados, identificação de estrangulamentos, propostas de otimização e ajuste fino.

CP7: Exploração de casos de estudo reais, desde a definição do desafio, modelação de dados, implementação e treino do modelo, até à análise crítica e apresentação dos resultados.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

S1: Introduction to deep learning: key concepts, history, distinction from traditional machine learning.

S2: Convolutional, dense, recurrent layers, normalization, dropout, activation functions and regularization techniques.

S3: Selection and application of appropriate techniques for different types of data such as 2D/3D images, univariate and multivariate time sequences.

S4: Practical introduction to the TensorFlow, Keras and PyTorch frameworks, development of simple models and analysis of results.

S5: Pre-existing architectures (e.g., ResNet, VGG, U-Net) and their reuse, transfer of learning and fine-tuning of pre-trained models.

S6: Performance metrics, interpretation of results, identification of bottlenecks, optimization proposals and fine-tuning.

S7: Exploration of real case studies, from the definition of the challenge, data modeling, implementation and training of the model, to critical analysis and presentation of the results.

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

O CP1 e CP2 criam a base conceptual necessária para OA1 e OA2, assegurando o domínio de conceitos essenciais da aprendizagem profunda e das camadas utilizadas em arquiteturas de redes. O CP3, ao tratar diferentes tipos de dados e problemas, apoia a consecução do OA2 e, posteriormente, OA4, pois prepara o estudante para adaptar as técnicas a cenários variados. O CP4 introduz Keras e PyTorch, permitindo a concretização do OA3, ao facultar as ferramentas para implementar modelos. O CP5, com o estudo de arquiteturas consagradas e a transferência de aprendizagem, reforça OA2 e OA3, motivando a reutilização inteligente de conhecimento pré-existente. O CP6, focado na avaliação e melhoria de modelos, relaciona-se com OA4, permitindo uma análise crítica e a interpretação de métricas. Finalmente, o CP7, ao propor projetos aplicados, integra todos os conhecimentos adquiridos, possibilitando ao estudante resolver problemas reais, trabalhar em equipa e refletir criticamente sobre o processo (OA5).

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

S1 and S2 create the necessary conceptual basis for LO1 and LO2, ensuring mastery of the essential concepts of deep learning and the layers used in network architectures. S3, by dealing with different types of data and problems, supports the achievement of LO2 and, later, LO4, as it prepares the student to adapt the techniques to varied scenarios. S4 introduces Keras and PyTorch, enabling LO3 to be achieved by providing the tools to implement models. S5, with the study of established architectures and the transfer of learning, reinforces LO2 and LO3, motivating the intelligent reuse of pre-existing knowledge. S6, which focuses on evaluating and improving models, is related to LO4, enabling critical analysis and the interpretation of metrics. Finally, S7, by proposing applied projects, integrates all the knowledge acquired, enabling students to solve real problems, work in teams and critically reflect on the process (LO5).

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

A UC segue uma abordagem de Ensino a Distância (EaD) centrada no estudante, combinando métodos síncronos e assíncronos para uma aprendizagem flexível, colaborativa e orientada para a prática. Os estudantes têm acesso a aulas expositivas online, disponibilizadas em plataformas digitais, que apresentam e discutem conceitos e casos de uso, incentivando a interação e o esclarecimento de dúvidas em tempo real.

A componente prática é apoiada por materiais como jupyter notebooks e tutoriais vídeo, disponibilizados em ambiente virtual de aprendizagem, permitindo a exploração autónoma de frameworks (Keras, PyTorch) e a resolução de exercícios orientados. Estas atividades assíncronas estimulam a autonomia e a aprendizagem no ritmo do estudante, fortalecendo competências técnicas e analíticas.

A aprendizagem baseada em tarefas e estudos de caso assegura a ligação direta entre teoria e prática: pequenos exercícios práticos permitem consolidar os conceitos gradualmente, enquanto estudos de caso mais complexos, desenvolvidos em grupos, promovem a colaboração, a discussão crítica e a capacidade de resolver problemas reais. A utilização de fóruns, chats e sessões de videoconferência para revisão e discussão de resultados garante feedback contínuo e construtivo.

A articulação com o modelo pedagógico do Iscte garante a centralidade do estudante no processo de aprendizagem, valorizando a participação ativa, a autonomia e a colaboração. As atividades de avaliação formativa (quizzes, tarefas práticas) orientam a progressão do estudante, enquanto o trabalho de projeto de maior envergadura consolida as competências e prepara para desafios profissionais. Este ecossistema digital promove a capacidade de aprendizagem ao longo da vida, a flexibilidade e o pensamento crítico, resultando numa aquisição de competências coerente com os objetivos de aprendizagem.

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

The curricular unit follows a student-centered distance learning approach, combining synchronous and asynchronous methods for flexible, collaborative and practice-oriented learning. Students have access to online lectures, available on digital platforms, which present and discuss concepts and use cases, encouraging interaction and clarification of doubts in real time.

The practical component is supported by materials such as jupyter notebooks and video tutorials, made available in a virtual learning environment, allowing autonomous exploration of frameworks (Keras, PyTorch) and the resolution of guided exercises. These asynchronous activities encourage autonomy and learning at the student's own pace, strengthening technical and analytical skills.

Task-based learning and case studies ensure a direct link between theory and practice: small practical exercises allow concepts to be consolidated gradually, while more complex case studies, developed in groups, promote collaboration, critical discussion and the ability to solve real problems. The use of forums, chats and videoconferencing sessions to review and discuss results ensures continuous and constructive feedback.

The articulation with ISCTE's pedagogical model guarantees the centrality of the student in the learning process, valuing active participation, autonomy and collaboration. Formative assessment activities (quizzes, practical tasks) guide student progression, while larger-scale project work consolidates skills and prepares for professional challenges. This digital ecosystem promotes lifelong learning skills, flexibility and critical thinking, resulting in the acquisition of skills that are consistent with the learning objectives.

4.2.14. Avaliação (PT):

Esta UC, pelo seu carácter prático, segue o modelo de Avaliação ao Longo do Semestre (previsto em RGACC), sem exame final, e possui a seguinte composição:

- 2 Quizzes (20%):

Ao longo do semestre serão disponibilizados vários quizzes online de curta duração, para serem realizados individualmente.

Realizados individualmente, visam aferir a compreensão dos conteúdos teóricos e práticos à medida que são introduzidos, permitindo um feedback rápido e contínuo.

Não será exigida nota mínima nos quizzes, mas a sua realização contribui para a consolidação das aprendizagens.

- Mini-Projeto (30%):

Neste mini-projeto realizado em grupos, o estudante desenvolve uma aplicação simples de aprendizagem profunda, desde a preparação dos dados até à primeira versão funcional do modelo.

São avaliadas a capacidade de implementação, a clareza do código e a correta utilização das ferramentas abordadas.

- Projeto Final (50%):

O Projeto Final, realizado em grupo, é mais complexo e requer a integração de camadas, arquiteturas e técnicas avançadas.

Valoriza-se a otimização do modelo, a análise crítica de resultados e a capacidade de propor melhorias.

Este projeto permite consolidar todas as competências adquiridas.

Para obter aprovação na UC, o estudante deverá alcançar uma nota final mínima de 10 valores, resultante da soma ponderada dos quizzes (20%), do Mini-Projeto (30%) e do Projeto Final (50%).

Cada componente de avaliação (quizzes, mini-projeto e projeto final) possui uma nota mínima de 8,5 valores.

É exigida uma nota mínima de 10 valores na classificação final.

Se o estudante não obtiver aprovação à UC, será considerado como Reprovado.

Um estudante é considerado como Reprovado caso não atinja aprovação com a Avaliação ao Longo do Semestre (quizzes + projeto) desta UC.

A melhoria de nota poderá ser obtida no ano letivo seguinte, repetindo as componentes de avaliação, em conformidade com o regulamento em vigor.

A 1ª Época e 2ª Época poderão ser utilizadas para realização de momentos de avaliação.

A presença nas sessões síncronas não é obrigatória.

Para além do RGACC, o estudante deve consultar o Regulamento de Estudantes com Estatuto Especial (REEE) e o Código de Conduta Académica (CCA).

4.2.14. Avaliação (EN):

Due to its practical nature, this curricular unit follows the model of assessment throughout the semester (provided for in the RGACC), without a final exam, and has the following composition:

- 2 Quizzes (20%):

Several short online quizzes will be made available throughout the semester for individual completion.

Carried out individually, they aim to gauge understanding of theoretical and practical content as it is introduced, allowing for quick and continuous feedback.

No minimum mark will be required for the quizzes, but their completion will help to consolidate learning.

- Mini-Project (30%):

In this mini-project carried out in groups, the student develops a simple deep learning application, from data preparation to the first functional version of the model.

The ability to implement, the clarity of the code and the correct use of the tools covered are assessed.

- Final Project (50%):

The Final Project, carried out in groups, is more complex and requires the integration of layers, architectures and advanced techniques. Optimization of the model, critical analysis of results and the ability to propose improvements are valued.

This project consolidates all the skills acquired.

To pass the curricular unit, the student must achieve a minimum final mark of 10, resulting from the weighted sum of the quizzes (20%), the Mini-Project (30%) and the Final Project (50%).

Each assessment component (quizzes, mini-project and final project) has a minimum mark of 8.5.

A minimum mark of 10 is required for the final grade.

If the student fails the curricular unit, they will be considered to have failed.

A student is considered to have failed if they do not pass the semester-long assessment (quizzes + project) for this curricular unit.

The grade can be improved in the following academic year by repeating the assessment components, in accordance with the regulations in force.

The 1st Season and 2nd Season can be used for assessment.

Attendance at synchronous sessions is not compulsory.

In addition to the RGACC, students should consult the Regulations for Students with Special Status (REEE) and the Code of Academic Conduct (CCA).

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

As metodologias de ensino adotadas nesta UC foram cuidadosamente selecionadas para garantir a coerência com os objetivos de aprendizagem. A combinação de aulas teóricas online, quizzes, tarefas práticas e projetos permite uma integração fluida entre conceitos e aplicação, reforçando o desenvolvimento progressivo de competências.

A introdução gradual dos conceitos fundamentais (OA1) nas aulas expositivas e materiais multimédia facilita a compreensão das diferenças entre aprendizagem profunda e aprendizagem automática tradicional. Estes conteúdos teóricos sustentam a aquisição de competências mais complexas (OA2), permitindo ao estudante identificar camadas e técnicas apropriadas para diferentes problemas e tipos de dados.

A aplicação prática, assegurada pelos jupyter notebooks, frameworks open-source (Keras, PyTorch) e exercícios orientados, garante o desenvolvimento de competências técnicas (OA3). A análise crítica e a avaliação de resultados, apoiada por tutoriais, exercícios práticos e fóruns de discussão, consolida OA4, ao permitir que os estudantes interpretem métricas, identifiquem estrangulamentos e proponham melhorias.

A aprendizagem colaborativa, materializada nos estudos de caso, trabalhos de grupo e projeto final, assegura a aquisição de competências transversais relacionadas com a comunicação, o trabalho em equipa e a capacidade de abordar problemas complexos (OA5). Estes projetos incorporam dados e cenários de aplicação próximos do contexto profissional, fortalecendo a relevância das aprendizagens.

O modelo EaD, ao permitir a flexibilidade de horários, o acesso a recursos digitais e a interação síncrona e assíncrona, potencia a autonomia e a motivação do estudante. A integração entre aulas teóricas, práticas, quizzes e projeto final torna o processo de aprendizagem dinâmico, coerente e orientado para a aquisição de competências aplicáveis em ambientes profissionais reais. Desta forma, as metodologias de ensino, as estratégias de avaliação e os recursos pedagógicos estão alinhados com os OAs, promovendo uma formação holística e relevante em Fundamentos de Aprendizagem Profunda.

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

The teaching methodologies adopted in this course have been carefully selected to ensure consistency with the learning objectives. The combination of online lectures, quizzes, practical tasks and projects allows for a fluid integration between concepts and application, reinforcing the progressive development of skills.

The gradual introduction of fundamental concepts (LO1) in lectures and multimedia materials facilitates understanding of the differences between deep learning and traditional machine learning. This theoretical content supports the acquisition of more complex skills (LO2), allowing the student to identify appropriate layers and techniques for different problems and types of data.

Practical application, ensured by jupyter notebooks, open-source frameworks (Keras, PyTorch) and guided exercises, guarantees the development of technical skills (LO3). Critical analysis and evaluation of results, supported by tutorials, practical exercises and discussion forums, consolidates LO4 by enabling students to interpret metrics, identify bottlenecks and propose improvements.

Collaborative learning, embodied in case studies, group work and the final project, ensures the acquisition of transversal skills related to communication, teamwork and the ability to tackle complex problems (LO5). These projects incorporate data and application scenarios close to the professional context, strengthening the relevance of the learning.

By allowing flexible timetables, access to digital resources and synchronous and asynchronous interaction, the distance learning model boosts student autonomy and motivation. The integration of theoretical and practical classes, quizzes and a final project makes the learning process dynamic, coherent and geared towards the acquisition of skills applicable in real professional environments. In this way, teaching methodologies, assessment strategies and pedagogical resources are aligned with the LOs, promoting holistic and relevant training in Deep Learning Foundations.

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

1. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press.
2. Godoy, D. V. (2022). Deep learning with PyTorch step-by-step: A beginner's guide: Volume I: Fundamentals.
3. Chollet, F. (2021). Deep Learning with Python (2.ª ed.). Manning.

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

1. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press.
2. Godoy, D. V. (2022). Deep learning with PyTorch step-by-step: A beginner's guide: Volume I: Fundamentals.
3. Chollet, F. (2021). Deep Learning with Python (2.ª ed.). Manning.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

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

Inteligência Artificial na Sociedade

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Societal Artificial Intelligence

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

IA

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

AI

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):

150.0

4.2.5. Horas de contacto:

Assíncrona a distância (AD) - TP-10.0

Síncrona a distância (SD) - TP-14.0; OT-1.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

100.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• Ana Maria Carvalho de Almeida - 24.0h

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

[sem resposta]

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

No final da UC, os estudantes deverão ser capazes de:

OA1: Conhecer normas, leis e considerações éticas, sociais, de privacidade e de governação relacionadas com a prática profissional em IA.

OA2: Discutir criticamente o impacto social da IA e as questões profissionais associadas à sua implementação em sistemas inteligentes, avaliando o impacto da delegação de decisões em máquinas e as implicações em equidade, parcialidade, transparência, responsabilidade e explicabilidade.

OA3: Justificar e avaliar estudos de caso e trabalhos de colegas, desenvolvendo competências de análise crítica e capacidade de argumentação.

OA4: Comunicar eficazmente com diferentes audiências, através de relatórios técnicos escritos, apresentações visuais e orais, demonstrando clareza e rigor na transmissão de ideias.

OA5: Aplicar princípios de investigação e práticas profissionais responsáveis e éticas em IA, escolhendo métodos apropriados para analisar, teorizar e justificar conclusões.

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

At the end of the curricular unit, students should be able to:

LO1: Know the standards, laws, and ethical, social, privacy, and governance considerations related to professional practice in AI.

OA2: Critically discuss the social impact of AI and the professional issues associated with its implementation in intelligent systems, assessing the impact of delegating decisions to machines and the implications on fairness, bias, transparency, accountability, and explainability.

LO3: Justify and evaluate case studies and work by colleagues, developing critical analysis skills and argumentation skills.

LO4: Communicate effectively with different audiences, through written technical reports, visual and oral presentations, demonstrating clarity and rigor in the transmission of ideas.

LO5: Apply responsible and ethical research principles and professional practices in AI, choosing appropriate methods to analyze, theorize, and justify conclusions.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

CP1: Breve história da IA: enquadramento histórico, evolução de métodos, tendências e contextos socioeconómicos.

CP2: Como funciona a IA: fundamentos técnicos, abordagens de aprendizagem automática e sistemas inteligentes.

CP3: Viés, Ética, Equidade, Privacidade, Robustez e Confiança: análise crítica das implicações sociais, profissionais e legais.

CP4: Quadros legais e regulamentares: normas, leis nacionais e internacionais, órgãos reguladores e padrões de cumprimento.

CP5: IA no presente: estudos de caso em domínios diversos (saúde, transportes, educação, segurança, média).

CP6: Abordagens para tornar modelos e decisões mais transparentes - XAI, Explainable AI.

CP7: IA do futuro: tópicos emergentes, prospectiva, cenários de impacto social e técnico, participação pública e responsabilização."

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

S1: Brief history of AI: historical framework, evolution of methods, trends and socio-economic contexts.

S2: How AI works: technical fundamentals, machine learning approaches, and intelligent systems.

S3: Bias, Ethics, Equity, Privacy, Robustness and Trust: critical analysis of the social, professional and legal implications.

S4: Legal and regulatory frameworks: standards, national and international laws, regulatory bodies and compliance standards.

S5: AI in the present: case studies in diverse fields (health, transport, education, security, media).

S6: Approaches and techniques to make models and decisions more transparent - XAI (Explainable AI)

S7: AI of the future: emerging topics, foresight, social and technical impact scenarios, public participation and accountability."

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

Os conteúdos programáticos (CP1 a CP7) apoiam diretamente todos os objetivos de aprendizagem, permitindo uma compreensão holística da IA na sociedade. O OA1 e OA2 são sustentados por CP1 a CP7, ao abordarem tanto o enquadramento histórico, como os aspetos éticos, regulamentares e sociais. A análise de estudos de caso (CP5) é essencial para OA3, proporcionando um contexto realista de avaliação e crítica. OA4 é reforçado pela comunicação de resultados e ideias em diversos formatos, assegurada pela natureza expositiva dos materiais (CP1 a CP7) e pela reflexão em diferentes contextos. OA5 é transversal, pois a integração de normas, ética e princípios de investigação responsáveis está presente em todos os módulos, especialmente em CP3, CP4 e CP7, que abordam práticas, normativos e tendências futuras.

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

The syllabus (S1 to S7) directly supports all learning objectives, enabling a holistic understanding of AI in society. LO1 and LO2 are supported by S1 to S7, as they address both the historical framework and ethical, regulatory and social aspects. Case study analysis (S5) is essential for LO3, providing a realistic context for evaluation and critique. LO4 is reinforced by the communication of results and ideas in various formats, ensured by the expository nature of the materials (S1 to S7) and by reflection in different contexts. LO5 is transversal, as the integration of norms, ethics and principles of responsible inquiry is present in all modules, especially in S3, S4 and S7, which address practices, norms and future trends.

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

A UC é desenvolvida em regime de EaD, recorrendo a uma combinação de recursos digitais, momentos de interação síncronos e assíncronos, e abordagens ativas e colaborativas. Neste modelo, os estudantes são encorajados a assumir o papel central no processo de aprendizagem, gerindo o seu ritmo de estudo, desenvolvendo autonomia e aprofundando a reflexão crítica sobre os temas abordados.

O acesso a materiais multimédia e conteúdos expositivos, disponibilizados na plataforma de e-learning, permite que os estudantes assimilem o enquadramento histórico, técnico, ético, legal e social da Inteligência Artificial, bem como as questões emergentes relacionadas com o "AI Act" e a "Assessment List for Trustworthy Artificial Intelligence (ALTAI)". Estes materiais, constituídos por vídeos, textos, infográficos e podcasts, podem ser consultados repetidamente, adequando-se às necessidades individuais de cada estudante.

As sessões síncronas, realizadas através de videoconferência, criam oportunidades de interação direta entre o docente e os estudantes, permitindo o esclarecimento de dúvidas, a análise conjunta de casos de estudo, o debate sobre os quadros legais, e a discussão sobre o impacto social da IA. Estes momentos fomentam um ambiente colaborativo, no qual a participação ativa e a partilha de perspetivas estimulam o pensamento crítico, a co-construção do conhecimento e o desenvolvimento de competências de comunicação.

As tarefas práticas incluem o desenvolvimento de trabalhos de grupo em workshops virtuais, a apresentação e discussão de artigos científicos e o envolvimento em projetos de investigação individual. Através da análise de casos reais e da aplicação dos conceitos a cenários concretos, os estudantes exercitam a capacidade de reflexão ética, a interpretação das normas e quadros legais, a avaliação de riscos e a tomada de decisões responsáveis. Estas dinâmicas, suportadas por fóruns de discussão, wikis e outras ferramentas colaborativas, reforçam o pensamento crítico, a análise argumentativa e a postura proativa na resolução de problemas, promovendo uma aprendizagem orientada para o mundo real e para as questões emergentes da IA na sociedade.

O feedback formativo contínuo, oferecido pelo docente e pelos pares, constitui um elemento central deste modelo. Ao receber comentários, sugestões de melhoria e orientações sobre o seu desempenho, os estudantes podem ajustar as suas estratégias, aprofundar o entendimento dos temas e melhorar de forma sistemática as suas competências analíticas e comunicacionais. A integração de todos estes elementos – materiais de estudo flexíveis, recursos multimédia, interação síncrona e assíncrona, tarefas práticas baseadas em casos reais e feedback formativo – assegura a coerência entre objetivos de aprendizagem, conteúdos programáticos, métodos de ensino e o contexto EaD, contribuindo para uma experiência formativa inclusiva, dinâmica e centrada no estudante.

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

The curricular unit is developed in an online learning regime, using a combination of digital resources, synchronous and asynchronous moments of interaction, and active and collaborative approaches. In this model, students are encouraged to take a central role in the learning process, managing their study pace, developing autonomy and deepening critical reflection on the topics covered.

Access to multimedia materials and exhibition content, made available on the e-learning platform, allows students to assimilate the historical, technical, ethical, legal and social framework of Artificial Intelligence, as well as the emerging issues related to the AI Act and the Assessment List for Trustworthy Artificial Intelligence (ALTAI). These materials, consisting of videos, texts, infographics and podcasts, can be consulted repeatedly, adapting to the individual needs of each student.

The synchronous sessions, held via videoconference, create opportunities for direct interaction between the teacher and the students, allowing the clarification of doubts, the joint analysis of case studies, the debate on the application of legal frameworks, and the discussion on the social impact of AI. These moments foster a collaborative environment, in which active participation and the sharing of perspectives stimulate critical thinking, the co-construction of knowledge and the development of communication skills.

Practical tasks include the development of group work in virtual workshops, the presentation and discussion of scientific articles, and the involvement in individual research projects. Through the analysis of real cases and the application of the concepts to concrete scenarios, students exercise the capacity for ethical reflection, the interpretation of legal standards and frameworks, risk assessment and responsible decision-making. These dynamics, supported by discussion forums, wikis and other collaborative tools, reinforce critical thinking, argumentative analysis and proactive problem-solving, promoting learning oriented towards the real world and emerging AI issues in society.

Continuous formative feedback, offered by the teacher and peers, is a central element of this model. By receiving comments, suggestions for improvement and guidance on their performance, students can adjust their strategies, deepen their understanding of the topics and systematically improve their analytical and communication skills. The integration of all these elements – flexible study materials, multimedia resources, synchronous and asynchronous interaction, practical tasks based on real cases and formative feedback – ensures coherence between learning objectives, syllabus, teaching methods and the distance learning context, contributing to an inclusive, dynamic and student-centered training experience.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação, seguindo o previsto em RGACC, recorre à tipologia de avaliação ao longo do semestre, e possui a seguinte composição:

(a) [30%] Trabalho de grupo em workshops:

- Desenvolvimento de um caso de estudo prático, apresentado e discutido em ambiente online (fóruns ou sessões síncronas).

(b) [20%] Avaliar individualmente o resultado do trabalho submetido em (d)

(c) [30%] Duas atividades c/ avaliação online individuais (quizzes)

(d) [20%] Documento de síntese do estudo de caso (realizado em grupo)

Exige nota mínima de 8 valores nas quatro componentes.

Para aprovação, o estudante deve obter nota final ? 10 valores. Caso contrário, o estudante é reprovado.

A não aprovação ao longo do semestre permite a opção por avaliação por exame final. O exame incidirá sobre todos os conteúdos abordados (teóricos e práticos), sendo constituído por uma prova escrita e, se necessário, uma prova oral complementar para esclarecimento de dúvidas. O exame final possui uma ponderação de 100%.

A admissão ao exame é possível para quem não atingiu aprovação na tipologia de avaliação ao longo do semestre ou optou por este regime de avaliação, nos termos do RGACC.

A melhoria de nota poderá ser obtida repetindo o exame final na época seguinte, conforme regulamento.

A presença nas sessões síncronas não é obrigatória, mas recomendada, pela oportunidade de interação direta e feedback imediato.

Para além do RGACC, o estudante deve consultar o Regulamento de Estudantes com Estatuto Especial (REEE) e o Código de Conduta Académica (CCA).

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation, following the provisions of the RGACC, uses the typology of evaluation throughout the semester, and has the following composition:

(a) [30%] Group work in workshops:

- Development of a practical case study, presented and discussed in an online environment (forums or synchronous sessions).

(b) [20%] Individually evaluate the result of the work submitted in (d)

(c) [30%] Activities with online individual assessments (quizzes)

(d) [20%] Case study summary document (in groups)

It requires a minimum grade of 8 in all four components.

For approval, the student must obtain a final grade ≥ 10 points. Otherwise, the student fails.

Failure to pass the semester allows the option for evaluation by final exam. The exam will focus on all the contents covered (theoretical and practical), consisting of a written test and, if necessary, a complementary oral test to clarify doubts. The final exam has a weighting of 100%.

Admission to the exam is possible for those who did not pass the type of assessment throughout the semester or opted for this assessment regime, under the terms of the RGACC.

The grade improvement can be obtained by repeating the final exam in the following season, in accordance with the regulations.

Attendance at synchronous sessions is not mandatory, but recommended, due to the opportunity for direct interaction and immediate feedback.

In addition to the RGACC, the student must consult the Regulation of Students with Special Status (REEE) and the Code of Academic Conduct (CCA).

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

As metodologias de ensino e avaliação propostas estão alinhadas com os objetivos de aprendizagem, assegurando a construção de um percurso formativo coeso e relevante. A disponibilização de conteúdos teóricos online e o uso de recursos multimédia suportam OA1 e OA2, fornecendo o enquadramento ético, legal e social da IA. A análise crítica de casos de estudo e a discussão em fóruns online reforçam OA3, ao exigir justificação e avaliação de práticas alheias ou propostas pelos pares.

A comunicação clara e eficaz (OA4) é estimulada pela necessidade de apresentar trabalhos em contexto remoto, usando diversos meios, do texto escrito à apresentação oral em videoconferência. Os estudantes exercitam assim competências de síntese, clareza e coerência argumentativa.

A aplicação de princípios de investigação e prática profissional responsáveis (OA5) emerge das atividades de leitura e análise crítica, da reflexão sobre estudos de caso, bem como da elaboração do artigo de investigação individual. Este artigo obriga o estudante a integrar normas, leis, princípios éticos e considerações de governação, consolidando a capacidade de ação responsável.

A avaliação contínua, por sua vez, concretiza o alinhamento entre metodologias e objetivos. O trabalho de grupo em workshops promove a colaboração e a resolução de problemas complexos, o que apoia a compreensão profunda dos temas abordados. A revisão e apresentação de artigos assegura o contacto com a investigação de ponta, colocando o estudante diante de problemáticas emergentes, reforçando a análise crítica e a capacidade de diálogo com a comunidade científica e profissional.

O uso de ferramentas digitais, fóruns, plataformas de videoconferência e recursos assíncronos em EaD assegura a flexibilidade e a inclusão, permitindo a cada estudante gerir o seu ritmo de aprendizagem e participar de forma ativa e reflexiva. O feedback formativo contínuo oferecido pelo docente e pelos pares reforça a integração entre o ensino e a avaliação, fornecendo orientação, clarificando dúvidas e incentivando a melhoria permanente das competências.

Em suma, as metodologias e a avaliação refletem, em conjunto, um ecossistema de aprendizagem coerente com os objetivos delineados, preparando o estudante para compreender e influenciar positivamente o papel da IA na sociedade, hoje e no futuro."

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

The proposed teaching and assessment methodologies are aligned with the learning objectives, ensuring the construction of a cohesive and relevant training path. The availability of theoretical content online and the use of multimedia resources support LO1 and LO2, providing the ethical, legal and social framework of AI. The critical analysis of case studies and the discussion in online forums reinforce LO3, by requiring justification and evaluation of practices of others or proposed by peers.

Clear and effective communication (LO4) is stimulated by the need to present work in a remote context, using various means, from written text to oral presentation in videoconference. Students thus exercise skills of synthesis, clarity and argumentative coherence.

The application of principles of responsible research and professional practice (LO5) emerges from the activities of reading and critical analysis, reflection on case studies, as well as the elaboration of the individual research article. This article obliges the student to integrate norms, laws, ethical principles and governance considerations, consolidating the capacity for responsible action.

Continuous evaluation, in turn, achieves the alignment between methodologies and objectives. Group work in workshops promotes collaboration and complex problem-solving, which supports in-depth understanding of the topics covered. The review and presentation of articles ensures contact with cutting-edge research, placing the student in front of emerging problems, reinforcing critical analysis and the ability to dialogue with the scientific and professional community.

The use of digital tools, forums, videoconferencing platforms and asynchronous resources in distance education ensures flexibility and inclusion, allowing each student to manage their learning pace and participate actively and reflectively. Continuous formative feedback offered by teachers and peers reinforces the integration between teaching and assessment, providing guidance, clarifying doubts and encouraging the permanent improvement of skills.

In short, the methodologies and assessment together reflect a learning ecosystem consistent with the outlined objectives, preparing the student to understand and positively influence the role of AI in society, today and in the future.

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

1. T. Miller. *Explanation in artificial intelligence: Insights from the social sciences*. *Artificial Intelligence*, 267, 1–38, 2019.
2. C. Molnar. *Interpretable machine learning. A Guide for Making Black Box Models Explainable*, 2019. <https://christophm.github.io/interpretable-ml-book/>.
3. A. Holzinger, P. Kieseberg, E. Weippl & A Min Tjoa. *Current Advances, Trends and Challenges of Machine Learning and Knowledge Extraction: From Machine Learning to Explainable AI*. *Springer Lecture Notes in Computer Science LNCS 11015*. Cham: Springer, pp. 1-8, 2018.
4. S. Russell, P. Norvig. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Pearson, Upper Saddle River, NJ, 2009.

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

1. T. Miller. *Explanation in artificial intelligence: Insights from the social sciences*. *Artificial Intelligence*, 267, 1–38, 2019.
2. C. Molnar. *Interpretable machine learning. A Guide for Making Black Box Models Explainable*, 2019. <https://christophm.github.io/interpretable-ml-book/>.
3. A. Holzinger, P. Kieseberg, E. Weippl & A Min Tjoa. *Current Advances, Trends and Challenges of Machine Learning and Knowledge Extraction: From Machine Learning to Explainable AI*. *Springer Lecture Notes in Computer Science LNCS 11015*. Cham: Springer, pp. 1-8, 2018.
4. S. Russell, P. Norvig. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Pearson, Upper Saddle River, NJ, 2009.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Modelos de Linguagem Generativos**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Modelos de Linguagem Generativos

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Generative Language Models

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

IA

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

AI

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):

150.0

4.2.5. Horas de contacto:

Assíncrona a distância (AD) - TP-16.0

Síncrona a distância (SD) - TP-8.0; OT-1.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

100.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• Ricardo Daniel Santos Faro Marques Ribeiro - 24.0h

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

[sem resposta]

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

No final da UC, cada estudante deverá ser capaz de:

OA1. Compreender os fundamentos teóricos dos modelos de linguagem generativos (LLMs) e da arquitetura Transformer.

OA2. Explorar técnicas de treino e ajuste para a personalização de LLMs.

OA3. Implementar, treinar, testar e validar LLMs utilizando bibliotecas como Hugging Face e PyTorch.

OA4. Aplicar LLMs a tarefas práticas do Processamento Computacional da Língua (PCL) como o reconhecimento de entidades nomeadas, a análise de sentimento, a geração de texto, a sumarização e a tradução.

OA5. Avaliar o desempenho dos modelos em tarefas de PCL utilizando métricas e benchmarks adequados.

OA6. Melhorar o desempenho dos LLMs através da utilização de técnicas de Geração Aumentada por Recuperação de Informação (RAG, Retrieval-Augmented Generation).

OA7. Aplicar modelos de linguagem multimodais e compreender os seus usos principais, como analisar o conteúdo de imagens, identificar objetos específicos e criar legendas automáticas.

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

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

LO1. Understand the theoretical foundations of large language models (LLMs) and the Transformer architecture.

LO2. Explore training and fine-tuning techniques for customizing LLMs.

LO3. Implement, train, test, and validate LLMs using libraries such as Hugging Face and PyTorch.

LO4. Apply LLMs to Natural Language Processing (NLP) tasks such as named entity recognition, sentiment analysis, text generation, summarization, and translation.

LO5. Evaluate model performance in NLP tasks using appropriate metrics and benchmarks.

LO6. Enhance LLM performance by leveraging Retrieval-Augmented Generation (RAG) techniques.

LO7. Apply visual language models and understand their main uses, such as analyzing image content, identifying specific objects, and creating automatic captions.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

- CP1. Conceitos fundamentais dos LLMs e da arquitetura Transformer, incluindo mecanismos de atenção e codificação posicional.
- CP2. Aplicação prática de LLMs usando ferramentas como Hugging Face e PyTorch para a criação e otimização de modelos.
- CP3. Métodos de treino e ajuste de modelos para personalização para diferentes contextos.
- CP4. Implementação de soluções para tarefas como reconhecimento de entidades nomeadas, análise de sentimento, geração de texto, sumarização e tradução.
- CP5. Métricas apropriadas para avaliar o desempenho dos modelos em tarefas de PCL.
- CP6. Modelos de Geração Aumentada por Recuperação de Informação (RAG, Retrieval-Augmented Generation) para melhorar o desempenho dos LLMs.
- CP7. Modelos de linguagem multimodais e exploração de tarefas como classificação de imagens, detecção de objetos e descrição de conteúdos.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

- S1. Fundamental concepts of LLMs and the Transformer architecture, including attention mechanisms and positional encoding.
- S2. Practical application of LLMs using tools such as Hugging Face and PyTorch for creating and optimizing NLP models.
- S3. Methods for training and fine-tuning models for personalization in different contexts.
- S4. Implementation of solutions for tasks such as named entity recognition, sentiment analysis, text generation, summarization, and translation.
- S5. Appropriate metrics to evaluate the performance of models in NLP tasks.
- S6. Retrieval-Augmented Generation (RAG) models to enhance LLM performance.
- S7. Visual language models and exploration of tasks such as image classification, object detection, and description.

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

O CP1 introduz os conceitos fundamentais dos LLMs e da arquitetura Transformer, fornecendo a base teórica essencial para o OA1. Em seguida, o CP2 apresenta ferramentas como Hugging Face e PyTorch, preparando os estudantes para a implementação prática e alinhando-se com o OA3.

O CP3 aprofunda as técnicas de treino e ajuste para personalização, correspondendo diretamente ao OA2. Com base nesse conhecimento, é possível aplicar os modelos a diferentes tarefas de PCL no CP4, cobrindo casos práticos como reconhecimento de entidades nomeadas, análise de sentimento, geração de texto e tradução, o que está diretamente ligado ao OA4.

O CP5 introduz as métricas adequadas para avaliar o desempenho dos modelos, correspondendo a OA5. O CP6 foca-se na aplicação de técnicas avançadas, como a RAG, o que permite aos estudantes aprofundar o OA6.

Por fim, o CP7 aborda os modelos de linguagem visuais, onde são exploradas tarefas que integram texto e imagem em soluções práticas, cobrindo o OA7.

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

S1 introduces the fundamental concepts of LLMs and the Transformer architecture, providing the essential theoretical foundation for LO1. Next, S2 presents tools such as Hugging Face and PyTorch, preparing students for practical implementation and aligning with LO3.

S3 delves into training and fine-tuning techniques for customization, directly corresponding to LO2. Building on this knowledge, students can apply models to different NLP tasks in S4, covering practical cases such as named entity recognition, sentiment analysis, text generation, and translation, which are directly linked to LO4.

S5 introduces appropriate metrics for evaluating model performance, corresponding to LO5. S6 focuses on the application of advanced techniques, such as RAG, allowing students to deepen their understanding of LO6.

Finally, S7 covers visual language models, exploring tasks that integrate text and images into practical solutions, addressing LO7."

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

A metodologia de ensino-aprendizagem desta unidade curricular é centrada no estudante, que assume um papel protagonista no seu próprio processo formativo. Esta abordagem promove a autonomia, a reflexão crítica e a aplicação prática dos conteúdos teóricos, permitindo o desenvolvimento de competências técnicas e transversais relevantes. A aprendizagem combina momentos síncronos e assíncronos, recorrendo a estratégias diversificadas que facilitam a assimilação e aplicação do conhecimento.

A aprendizagem baseada em projetos (Project-Based Learning - PBL) desempenha um papel central, incentivando os estudantes a desenvolver projetos individuais e em grupo, nos quais aplicam os conceitos adquiridos na resolução de problemas concretos e práticos. Esta metodologia promove a criatividade, a inovação e a capacidade de transferir o conhecimento teórico para soluções reais. Por outro lado, a aprendizagem baseada em problemas desafia os estudantes a investigar e resolver questões relacionadas com manipulação, processamento e classificação de imagens. Esta abordagem fomenta a pesquisa autónoma, o pensamento crítico e a capacidade de lidar com problemas complexos de forma estruturada e eficaz.

Através da aprendizagem por tarefas, os estudantes realizam atividades com níveis progressivos de complexidade, que permitem a aplicação prática dos conteúdos teóricos e práticos abordados em aula. Estas tarefas visam consolidar o conhecimento e desenvolver competências específicas, com especial destaque para o uso de ferramentas como HuggingFace e PyTorch.

As aulas teóricas e interativas fornecem os fundamentos conceptuais e estruturais da unidade curricular, alinhando os conteúdos com os objetivos de aprendizagem. Estas sessões incentivam a participação ativa dos estudantes através de discussões orientadas e da análise crítica de casos reais, estabelecendo uma ponte entre teoria e prática.

A aprendizagem colaborativa é incentivada através do trabalho em grupo, onde os estudantes trabalham em conjunto para atingir os objetivos de aprendizagem. Esta dinâmica promove a comunicação e o trabalho em equipa, além de encorajar a reflexão sobre o próprio processo de aprendizagem.

O uso de recursos digitais interativos é também uma componente essencial desta UC. Através de uma plataforma de e-learning, são disponibilizados materiais como vídeos, tutoriais, quizzes, que facilitem a aprendizagem autónoma, o envolvimento contínuo e a motivação dos estudantes.

Esta abordagem pedagógica assenta em três princípios fundamentais: o estudante é um agente ativo do seu processo de aprendizagem; o conhecimento é construído de forma autónoma e colaborativa; e a aprendizagem está orientada para a resolução de problemas reais, garantindo uma formação profunda e integrada. A metodologia adotada assegura uma articulação coerente entre os métodos de ensino e os objetivos de aprendizagem, permitindo aos estudantes desenvolver competências aplicáveis em contextos reais e profissionais.

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

The teaching and learning methodology of this course is student-centered, with students taking a leading role in their own learning process. This approach promotes autonomy, critical reflection, and the practical application of theoretical concepts, enabling the development of relevant technical and transversal skills. The learning process combines synchronous and asynchronous moments, using diverse strategies that facilitate the assimilation and application of knowledge.

Project-Based Learning (PBL) plays a central role, encouraging students to develop individual and group projects where they apply the acquired concepts to solve concrete and practical problems. This methodology fosters creativity, innovation, and the ability to transfer theoretical knowledge into real-world solutions.

On the other hand, Problem-Based Learning (PBL) challenges students to investigate and solve issues related to image manipulation, processing, and classification. This approach promotes independent research, critical thinking, and the ability to address complex problems in a structured and effective manner.

Through task-based learning, students carry out activities of progressively increasing complexity, allowing for the practical application of theoretical and practical content addressed in class. These tasks aim to consolidate knowledge and develop specific skills, with particular emphasis on tools such as Hugging Face and PyTorch.

Interactive theoretical and expository classes provide the conceptual and structural foundations of the course, aligning content with learning objectives. These sessions encourage active student participation through guided discussions and critical analysis of real-world cases, bridging the gap between theory and practice.

Collaborative learning is encouraged through group work, where students work together to achieve learning objectives. This dynamic enhances communication, teamwork, and positive interdependence while encouraging reflection on their own learning process.

The use of interactive digital resources is also an essential component of this course. Through an e-learning platform, materials such as videos, tutorials, and quizzes are made available to facilitate independent learning, continuous engagement, and student motivation.

This pedagogical approach is based on three key principles: students are active agents in their own learning process, knowledge is built autonomously and collaboratively, and learning is oriented toward solving real-world problems, ensuring deep and integrated learning. The adopted methodology ensures a coherent alignment between teaching methods and learning objectives, enabling students to develop skills that are applicable in real and professional contexts.

4.2.14. Avaliação (PT):

Nesta UC apenas é possível obter aprovação por avaliação ao longo do semestre, não sendo contemplada a modalidade de avaliação por exame. A avaliação consiste em 2 componentes:

1. Trabalhos de grupo realizados ao longo do semestre:
 - Apresentação de um artigo científico (5%).
 - Ajuste de um LLM para um domínio específico (10%).
 - Desenvolvimento de um estudo de caso com correta avaliação do modelo (40%).
 - Criação de um modelo para aprimorar o LLM desenvolvido no trabalho 2 (25%).
2. Teste de avaliação (20%).

A média dos trabalhos de grupo e do teste de avaliação exige uma nota mínima de 9,5 valores. Melhoria de nota só pode ser feita repetindo o processo de avaliação no ano seguinte. A presença nas sessões síncronas não é obrigatória.

4.2.14. Avaliação (EN):

This course uses the assessment throughout the semester modality, not contemplating the mode of assessment by exam. The evaluation consists of 2 components:

1. Group assignments carried out throughout the semester:
 - Presentation of a scientific paper (5%).
 - Fine-tuning an LLM for a specific field (10%).
 - Development of a case study with correct evaluation of the model (40%).
 - Creation of a model to improve the LLM developed in assignment 2 (25%).
2. Test (20%).

The average of the group work and the test requires a minimum mark of 9.5. Grades can only be improved by reattempting the assessment process in the subsequent year. Attendance at synchronous sessions is not mandatory.

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

A metodologia de ensino desta unidade curricular (UC) combina uma base teórica sólida com a experimentação prática, permitindo aos estudantes compreender os fundamentos dos LLMs e aplicar técnicas avançadas de PLN. Esta abordagem ativa e centrada no estudante assegura a articulação entre teoria e prática, promovendo a resolução de problemas reais e o desenvolvimento de competências técnicas e analíticas.

As aulas teóricas fornecem os conceitos fundamentais e incentivam a análise crítica de artigos científicos, permitindo que os estudantes consolidem o conhecimento e discutam as aplicações dos LLMs, em linha com os objetivos de aprendizagem. Paralelamente, as atividades práticas, realizadas em ferramentas como Jupyter Notebooks, PyTorch e Hugging Face, possibilitam a implementação de estratégias de fine-tuning e a construção de pipelines de PLN funcionais, facilitando a adaptação de modelos a domínios específicos. A resolução de estudos de caso desempenha um papel central ao expor os estudantes a problemas concretos de PLN, como reconhecimento de entidades, análise semântica, geração de texto, sumarização e tradução. Estas atividades desenvolvem a capacidade de análise crítica e de formulação de soluções adequadas, reforçando a ligação entre teoria e prática. A avaliação crítica dos modelos através de métricas de desempenho permite aos estudantes interpretar os resultados e propor melhorias, promovendo o pensamento crítico e a otimização contínua.

Os estudantes também exploram abordagens avançadas, como a criação de soluções que integram recuperação de informação e geração de texto utilizando modelos RAG. A combinação de sessões teóricas e práticas permite a aplicação desta técnica em cenários concretos. Adicionalmente, são introduzidos modelos de linguagem visuais, com foco em tarefas como classificação, deteção e descrição de imagens, assegurando uma compreensão prática das potencialidades dos modelos multimodais.

A aprendizagem autónoma é incentivada através da exploração independente de ferramentas e da realização de trabalhos práticos, consolidando a capacidade de adaptação a novas tecnologias e metodologias. A combinação entre teoria, prática e atividades colaborativas, como projetos de grupo, desenvolve competências transversais, como a comunicação e o trabalho em equipa, essenciais no contexto profissional.

Esta abordagem pedagógica garante que os estudantes desenvolvem uma compreensão aprofundada dos LLMs e das técnicas de PLN, adquirindo competências práticas para resolver problemas reais. A metodologia adotada assegura a coerência com os objetivos de aprendizagem, promovendo o desenvolvimento de soluções inovadoras e preparando os estudantes para desafios técnicos e profissionais.

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

The teaching methodology of this course combines a solid theoretical foundation with practical experimentation, enabling students to understand the fundamentals of large language models (LLMs) and apply advanced natural language processing (NLP) techniques. This active, student-centered approach ensures the connection between theory and practice, promoting the resolution of real-world problems and the development of technical and analytical skills.

The theoretical classes provide fundamental concepts and encourage critical analysis of scientific articles, allowing students to consolidate their knowledge and discuss the applications of LLMs in line with the learning objectives. In parallel, practical activities using tools such as Jupyter Notebooks, PyTorch, and Hugging Face enable the implementation of fine-tuning strategies and the construction of functional NLP pipelines, facilitating the adaptation of models to specific domains.

Case study resolution plays a central role by exposing students to concrete NLP problems, such as named entity recognition, semantic analysis, text generation, summarization, and translation. These activities develop critical analysis skills and the ability to formulate appropriate solutions, reinforcing the connection between theory and practice. Critical evaluation of models using performance metrics allows students to interpret results and propose improvements, fostering critical thinking and continuous optimization.

Students also explore advanced approaches, such as creating solutions that integrate information retrieval and text generation using RAG models (Retrieval-Augmented Generation). The combination of theoretical and practical sessions allows the application of this technique in real-world scenarios. Additionally, visual language models are introduced, focusing on tasks such as image classification, object detection, and image description, ensuring a practical understanding of the potential of multimodal models.

Independent learning is encouraged through the exploration of tools and the execution of practical work, consolidating the ability to adapt to new technologies and methodologies. The combination of theory, practice, and collaborative activities, such as group projects, fosters transversal skills like communication and teamwork, which are essential in professional contexts.

This pedagogical approach ensures that students develop a comprehensive understanding of LLMs and NLP techniques, acquiring practical skills to solve real-world problems. The adopted methodology aligns with the learning objectives, promoting the development of innovative solutions and preparing students for technical and professional challenges.

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

Dan Jurafsky and James H. Martin. *Speech and Language Processing* (2024 pre-release) (<https://web.stanford.edu/~jurafsky/slpdraft/>)

Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville. *Deep Learning* (<https://www.deeplearningbook.org/>)

Delip Rao and Brian McMahan. *Natural Language Processing with PyTorch*

Lewis Tunstall, Leandro von Werra, and Thomas Wolf. *Natural Language Processing with Transformers* (<https://transformersbook.com/>)

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

Dan Jurafsky and James H. Martin. *Speech and Language Processing* (2024 pre-release) (<https://web.stanford.edu/~jurafsky/slpdraft/>)

Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville. *Deep Learning* (<https://www.deeplearningbook.org/>)

Delip Rao and Brian McMahan. *Natural Language Processing with PyTorch*

Lewis Tunstall, Leandro von Werra, and Thomas Wolf. *Natural Language Processing with Transformers* (<https://transformersbook.com/>)

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

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

Optativa Livre

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Free Optional Course

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

n.e

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):*n.s.***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):***150.0***4.2.5. Horas de contacto:***Assíncrona a distância (AD) - TP-16.0**Síncrona a distância (SD) - TP-8.0; OT-1.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***100.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• António Sérgio Lima Raimundo - 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):***--***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***--***4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):***--***4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):***--***4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (PT):***--***4.2.12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (EN):***--***4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (PT):***--***4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico. (EN):***--***4.2.14. Avaliação (PT):***--*

4.2.14. Avaliação (EN):

--

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

--

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

--

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

--

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

--

4.2.17. Observações (PT):*A escolher de entre a oferta de unidades curriculares do 2.º ciclo do Iscte***4.2.17. Observações (EN):***Choose from Iscte's 2nd cycle courses offer***Mapa III - Otimização Computacional****4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):***Otimização Computacional***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Computational Optimization***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):***460***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):***460***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):***150.0***4.2.5. Horas de contacto:***Assíncrona a distância (AD) - TP-16.0**Síncrona a distância (SD) - TP-8.0; OT-1.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***100.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0*

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

- Cristiana João Soares da Silva - 24.0h

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

[sem resposta]

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

No final da UC, cada estudante deverá ser capaz de:

OA1: Explicar os princípios fundamentais dos métodos numéricos clássicos de otimização no contexto da IA.

OA2: Implementar e adaptar metaheurísticas para resolver problemas complexos em IA.

OA3: Aplicar métodos de descida do gradiente no treino de redes neurais profundas, ajustando hiperparâmetros e analisando gráficos de convergência.

OA4: Selecionar e justificar a escolha de funções custo adequadas a diferentes tarefas de IA, avaliando o seu impacto no desempenho do modelo.

OA5: Avaliar e comparar criticamente o desempenho dos métodos de otimização utilizados, justificando as decisões tomadas e propondo melhorias.

OA6: Integrar e adaptar as estratégias de otimização escolhidas, considerando restrições práticas (tempo, recursos, escalabilidade) e critérios de robustez, para obter soluções adequadas às necessidades do problema.

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

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

LO1: Explain the fundamental principles of classical numerical optimization methods in the context of AI.

LO2: Implement and adapt metaheuristics to solve complex problems in AI.

LO3: Apply gradient descent methods in the training of deep neural networks, adjusting hyperparameters and analyzing convergence graphs.

LO4: Select and justify the choice of cost functions suitable for different AI tasks, evaluating their impact on model performance.

LO5: Critically evaluate and compare the performance of the optimization methods used, justifying the decisions made and proposing improvements.

LO6: Integrate and adapt the chosen optimization strategies, considering practical constraints (time, resources, scalability) and robustness criteria, to obtain solutions suitable to the needs of the problem.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

CP1: Métodos numéricos clássicos, derivadas e gradientes, otimização livre e condicionada, introdução à análise de convergência.

CP2: Metaheurísticas de Arrefecimento Simulado, Pesquisa Tabu, Algoritmos Evolucionários; aplicações a problemas complexos (seleção de modelos, ajuste de hiperparâmetros, procura de ótimos globais).

CP3: Descida do gradiente (SGD, Momentum, Adagrad, Adam); implementação em redes neurais profundas; análise de gráficos de convergência e estabilidade dos processos de treino e validação.

CP4: Funções perda / custo em Deep Learning: impacto na convergência, capacidade de generalização e robustez do modelo.

CP5: Comparação de métodos, critérios de paragem, escalabilidade, análise de resultados, propostas de melhoria e discussão de casos práticos.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

S1: Classical numerical methods, derivatives and gradients, unconstrained and constrained optimization, introduction to convergence analysis.

S2: Simulated Annealing Metaheuristics, Tabu Search, Evolutionary Algorithms; applications to complex problems (model selection, hyperparameter tuning, global optimization search).

S3: Gradient descent (SGD, Momentum, Adagrad, Adam); implementation in deep neural networks; analysis of convergence and stability graphs of training and validation processes.

S4: Loss/cost functions in Deep Learning: impact on convergence, generalization capability, and model robustness.

S5: Comparison of methods, stopping criteria, scalability, result analysis, improvement proposals, and discussion of practical cases."

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

O CP1 alicerça o OA1 ao introduzir fundamentos numéricos, indispensáveis à compreensão das bases da otimização. O CP2 suporta o OA2, fornecendo metaheurísticas adaptáveis a problemas de IA complexos. O CP3, ao abordar métodos de descida do gradiente e suas variações, garante o OA3 e relaciona-se diretamente com a otimização de redes neurais profundas. O CP4, ao explorar funções custo adequadas a cenários de Deep Learning, satisfaz o OA4. Finalmente, o CP5 assegura a integração e avaliação global das estratégias (OA5 e OA6), permitindo comparar métodos, analisar resultados e propor melhorias coerentes com as necessidades do problema.

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

S1 lays the foundation for LO1 by introducing numerical fundamentals, essential for understanding the basics of optimization. S2 supports LO2 by providing metaheuristics adaptable to complex AI problems. S3, by addressing gradient descent methods and their variations, ensures LO3 and is directly related to the optimization of deep neural networks. S4, by exploring cost functions suitable for Deep Learning scenarios, satisfies LO4. Finally, S5 ensures the integration and overall evaluation of the strategies (LO5 and LO6), allowing for the comparison of methods, analysis of results, and proposal of improvements consistent with the needs of the problem.

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

Em regime de EaD, esta UC promove uma aprendizagem flexível, centrada no estudante e orientada para a aplicação prática. Os conteúdos teóricos são disponibilizados sob a forma de vídeos didáticos, tutoriais multimédia, materiais interativos e textos de referência, acessíveis através da plataforma e-learning. Esta abordagem assíncrona possibilita que cada estudante organize o seu ritmo de estudo, revendo os conteúdos quantas vezes necessitar, favorecendo a autonomia e a compreensão profunda.

Para fomentar a interação e a aprendizagem colaborativa, são realizadas sessões síncronas por videoconferência, nas quais o docente esclarece dúvidas, discute problemas específicos, analisa casos reais e orienta o desenvolvimento de projetos. Fóruns de discussão, wikis e chats online criam um ambiente virtual onde os estudantes podem partilhar experiências, propor soluções e receber feedback dos pares, reforçando a construção coletiva do conhecimento.

A integração de atividades práticas é assegurada através da resolução de problemas de otimização em IA, usando linguagens e bibliotecas de programação. O recurso a notebooks interativos facilita a experimentação, a análise de resultados e a visualização dos processos de convergência. Os estudantes são convidados a aplicar metaheurísticas, experimentar diferentes funções custo e testar métodos de descida do gradiente em redes neurais profundas, avaliando de forma crítica o impacto destas escolhas no desempenho do sistema.

O docente assume o papel de facilitador, fornecendo feedback formativo contínuo. Este acompanhamento personalizado, possível graças às ferramentas digitais, permite identificar dificuldades precocemente, sugerir melhorias e orientar o desenvolvimento dos projetos. A articulação entre conteúdos teóricos, práticas laboratoriais virtuais, momentos de reflexão síncronos e discussão assíncrona garante uma experiência de aprendizagem completa, coerente com o modelo EaD e alinhada com os objetivos de aprendizagem definidos.

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

In the context of distance learning, this course unit promotes flexible, student-centered learning oriented towards practical application. The theoretical content is provided in the form of instructional videos, multimedia tutorials, interactive materials, and reference texts, accessible through the e-learning platform. This asynchronous approach allows each student to organize their study pace, reviewing the content as many times as needed, fostering autonomy and deep understanding.

To foster interaction and collaborative learning, synchronous videoconference sessions are held, in which the instructor clarifies doubts, discusses specific problems, analyzes real cases, and guides project development. Discussion forums, wikis, and online chats create a virtual environment where students can share experiences, propose solutions, and receive peer feedback, reinforcing the collective construction of knowledge.

The integration of practical activities is ensured through the resolution of optimization problems in AI, using programming languages and libraries. The use of interactive notebooks facilitates experimentation, result analysis, and the visualization of convergence processes. Students are invited to apply metaheuristics, experiment with different cost functions, and test gradient descent methods in deep neural networks, critically evaluating the impact of these choices on system performance.

The teacher assumes the role of facilitator, providing continuous formative feedback. This personalized support, made possible by digital tools, allows for the early identification of difficulties, the suggestion of improvements, and the guidance of project development. The articulation between theoretical content, virtual laboratory practices, synchronous reflection moments, and asynchronous discussion ensures a complete learning experience, coherent with the EaD model and aligned with the defined learning objectives.

4.2.14. Avaliação (PT):

Esta UC, por ter uma natureza bastante prática e de aplicação, segue o modelo de de Avaliação ao Longo do Semestre (prevista em RGACC), pelo que esta UC não contempla exame final.

A avaliação desta UC tem a seguinte composição:

- 2 Quizzes (10% cada, total 20%):

Quizzes online individuais, curtos, distribuídos ao longo do semestre, para aferir a compreensão teórica dos conceitos de otimização, metaheurísticas, métodos de descida do gradiente e funções custo. Não existe nota mínima nos quizzes, mas a realização contribui para consolidar conhecimentos e fornecer feedback imediato ao estudante.

- Projeto Final (80%):

O projeto final, realizado em grupos, é desenvolvido em duas fases (tutorias), refletindo a abordagem PBL (Project-Based Learning):

-- 1ª Tutoria (20%):

Entrega de um plano de trabalho, identificando o problema de otimização em IA, as técnicas a utilizar, bem como os critérios de avaliação e métricas de convergência.

-- 2ª Tutoria (60%):

Entrega e defesa online do projeto completo, incluindo código, resultados experimentais, análise crítica do desempenho, comparação de métodos e propostas de melhoria.

É exigida nota mínima de 9,5 valores no conjunto do projeto final.

A nota final resulta da soma ponderada dos quizzes (20%) e do projeto final (80%).

Para aprovação, é necessário obter pelo menos 10 valores.

Caso o estudante não obtenha aprovação, poderá repetir a UC no ano letivo seguinte, conforme o regulamento.

A melhoria de nota poderá ser obtida no ano letivo seguinte, repetindo as componentes de avaliação, em conformidade com o regulamento em vigor.

A 1ª Época e 2ª Época poderão ser utilizadas para realização de momentos de avaliação.

A presença nos momentos síncronos não é obrigatória, mas recomendada, dada a oportunidade de interação e feedback imediato.

Para além do RGACC, o estudante deve consultar o Regulamento de Estudantes com Estatuto Especial (REEE) e o Código de Conduta Académica (CCA).

4.2.14. Avaliação (EN):

As this curricular unit is of a very practical and application-oriented nature, it follows the semester-long assessment model (provided for in the RGACC), and therefore does not have a final exam.

The assessment of this UC has the following composition:

- 2 Quizzes (10% each, total 20%):

Individual short online quizzes, distributed throughout the semester, to assess the theoretical understanding of optimization concepts, metaheuristics, gradient descent methods, and cost functions. There is no minimum score on the quizzes, but completing them helps consolidate knowledge and provides immediate feedback to the student.

- Final Project (80%):

The final project, carried out in groups, is developed in two phases (tutorials), reflecting the PBL (Project-Based Learning) approach:

-- 1st Tutorial (20%):

Delivery of a work plan, identifying the optimization problem in AI, the techniques to be used, as well as the evaluation criteria and convergence metrics.

-- 2nd Tutorial (60%):

Online submission and defense of the complete project, including code, experimental results, critical performance analysis, method comparison, and improvement proposals.

A minimum score of 9.5 is required for the final project as a whole.

The final grade results from the weighted sum of the quizzes (20%) and the final project (80%).

For approval, it is necessary to obtain at least 10 values.

If the student does not pass, they may retake the UC in the following academic year, according to the regulations.

The improvement of the grade can be obtained in the following academic year by repeating the assessment components, in accordance with the current regulations.

The 1st Period and 2nd Period may be used for conducting assessment moments.

Presence during synchronous moments is not mandatory, but recommended, given the opportunity for interaction and immediate feedback.

In addition to the RGACC, the student must consult the Regulation for Students with Special Status (REEE) and the Academic Code of Conduct (CCA).

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, baseadas em recursos online flexíveis, atividades práticas e interações síncronas, asseguram a coerência com os objetivos de aprendizagem. A disponibilização de conteúdos expositivos interativos e recursos multimédia permite ao estudante compreender os fundamentos da otimização (OA1), dominar as metaheurísticas (OA2), aplicar métodos de descida do gradiente (OA3) e selecionar funções custo adequadas (OA4).

A resolução de problemas concretos, a experimentação com diferentes métodos e a análise crítica de resultados garantem a consolidação dos conteúdos, permitindo ao estudante avaliar a eficácia das estratégias adotadas (OA5) e adaptá-las a restrições práticas, como limitações de recursos computacionais ou objetivos de convergência específicos (OA6). A interação através de fóruns e sessões síncronas promove a discussão, a partilha de ideias e a aprendizagem colaborativa, reforçando o desenvolvimento de competências transversais.

O processo avaliativo, baseado em quizzes e num projeto final faseado em tutorias, assegura o alinhamento com os OAs. Os quizzes verificam a aquisição de conhecimento teórico e consolidam a compreensão dos métodos. O projeto final permite ao estudante aplicar as técnicas estudadas a um problema real, avaliar criticamente o desempenho, justificar as escolhas efetuadas e propor melhorias, comprovando a capacidade de síntese e aplicação prática.

A coerência global entre metodologias, objetivos de aprendizagem, conteúdos e avaliação assegura uma experiência formativa completa, preparando o estudante para enfrentar desafios de otimização em IA, integrando o conhecimento teórico com a competência prática e o pensamento crítico, numa perspetiva contextualizada e aplicável ao mundo profissional.

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

Teaching methodologies, based on flexible online resources, practical activities, and synchronous interactions, ensure coherence with the learning objectives. The provision of interactive expository content and multimedia resources allows the student to understand the fundamentals of optimization (LO1), master metaheuristics (LO2), apply gradient descent methods (LO3), and select appropriate cost functions (LO4).

The resolution of concrete problems, experimentation with different methods, and critical analysis of results ensure the consolidation of content, allowing the student to evaluate the effectiveness of the adopted strategies (LO5) and adapt them to practical constraints, such as limitations of computational resources or specific convergence objectives (LO6). Interaction through forums and synchronous sessions promotes discussion, idea sharing, and collaborative learning, reinforcing the development of transversal skills.

The evaluation process, based on quizzes and a final project phased in tutorials, ensures alignment with the LOs. The quizzes verify the acquisition of theoretical knowledge and consolidate the understanding of the methods. The final project allows the student to apply the techniques studied to a real problem, critically evaluate the performance, justify the choices made, and propose improvements, demonstrating the ability to synthesize and apply practical knowledge.

The global coherence between methodologies, learning objectives, content, and assessment ensures a comprehensive educational experience, preparing the student to face optimization challenges in AI, integrating theoretical knowledge with practical competence and critical thinking, in a contextualized perspective applicable to the professional world.

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

1. Sra, Suvrit, Sebastian Nowozin, and Stephen J. Wright, eds., *Optimization for machine learning*, Mit Press, 2012.
2. Dréo, Johann, et al., *Metaheuristics for hard optimization: methods and case studies*, Springer Science & Business Media, 2006.
3. Postek, Krzysztof and Zocca, Alessandro and Gromicho, Joaquim and Kantor, Jeffrey, *Hands-On Mathematical Optimization with AMPL in Python*, 2024. <https://ampl.com/mo-book>
4. Dive into DeepLearning, Chapter 11, Optimization algorithms, https://d2l.ai/chapter_optimization/

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

1. Sra, Suvrit, Sebastian Nowozin, and Stephen J. Wright, eds., *Optimization for machine learning*, Mit Press, 2012.
2. Dréo, Johann, et al., *Metaheuristics for hard optimization: methods and case studies*, Springer Science & Business Media, 2006.
3. Postek, Krzysztof and Zocca, Alessandro and Gromicho, Joaquim and Kantor, Jeffrey, *Hands-On Mathematical Optimization with AMPL in Python*, 2024. <https://ampl.com/mo-book>
4. Dive into DeepLearning, Chapter 11, Optimization algorithms, https://d2l.ai/chapter_optimization/

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Seminário de Investigação em Aprendizagem Automática Aplicada**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Seminário de Investigação em Aprendizagem Automática Aplicada

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Research Seminar on Applied Machine Learning

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

480

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

480

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):***150.0***4.2.5. Horas de contacto:***Assíncrona a distância (AD) - TP-0.0; S-16.0**Síncrona a distância (SD) - TP-0.0; S-8.0; OT-1.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***100.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***6.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• Joana Martinho de Almeida Costa Pardal - 6.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***[sem resposta]***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***No final da UC, os estudantes deverão ser capazes de:**OA1: Reconhecer e compreender os princípios, objetivos e desafios da investigação científica no domínio da AA, contextualizando-a em cenários multidisciplinares.**OA2: Debater criticamente a natureza, os fins e os meios da investigação científica em AA, refletindo sobre questões éticas, metodológicas e de impacto social.**OA3: Identificar e formular temas e tópicos de investigação inovadores, quer a partir de experiências profissionais, quer de interesses académicos/pessoais, delineando objetivos claros para futuros trabalhos de dissertação ou projetos aplicados.**OA4: Desenvolver competências de pesquisa metodologicamente rigorosa e reflexão crítica, integrando diferentes metodologias e ferramentas na conceção de projetos de investigação.**OA5: Fortalecer as competências de comunicação escrita e oral, redigindo e apresentando planos de investigação de forma estruturada, bem como debatendo e argumentando sobre decisões metodológicas.***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (EN):***At the end of the curricular unit, students should be able to:**LO1: Recognize and understand the principles, objectives and challenges of scientific research in the field of ML, contextualizing it in multidisciplinary settings.**LO2: Critically debate the nature, ends and means of scientific research in ML, reflecting on ethical, methodological and social impact issues.**LO3: Identify and formulate innovative research themes and topics, either from professional experiences or academic/personal interests, outlining clear objectives for future dissertation work or applied projects.**LO4: Develop methodologically rigorous research skills and critical reflection, integrating different methodologies and tools in the design of research projects.**LO5: Strengthen written and oral communication skills, writing and presenting research plans in a structured way, as well as debating and arguing about methodological decisions.***4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):***CP1: Introdução à investigação científica e à metodologia de investigação em IA e AA.**CP2: Identificação e escolha de temas e tópicos de investigação em aprendizagem automática e profunda, considerando cenários interdisciplinares.**CP3: Desenho de projetos de investigação: definição de objetivos, estado da arte, fundamentação teórica, formulação de hipóteses, seleção metodológica (qualitativa, quantitativa ou mista), recolha e análise de dados, estrutura e formato do plano de trabalho.**CP4: Exercícios práticos de elaboração de propostas de investigação: apresentação oral dos temas escolhidos, discussão crítica em aula ou em fóruns, revisão por pares e feedback.**CP5: Ética e deontologia em investigação em AA: questões de privacidade, transparência, explicabilidade e enviesamento algorítmico.**CP6: Escrita de textos científicos: normas de redação, referência bibliográfica, normalização de citações, preparação de relatórios de investigação para dissertações/projetos de mestrado."*

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

S1: Introduction to scientific research and research methodology in AI and ML.

S2: Identification and choice of research themes and topics in machine learning and deep learning, considering interdisciplinary scenarios.

S3: Design of research projects: definition of objectives, state of the art, theoretical foundation, formulation of hypotheses, methodological selection (qualitative, quantitative or mixed), data collection and analysis, structure and format of the work plan.

S4: Practical exercises in preparing research proposals: oral presentation of chosen topics, critical discussion in class or in forums, peer review and feedback.

S5: Ethics and deontology in ML research: issues of privacy, transparency, explainability and algorithmic bias.

CP6: Writing scientific texts: writing standards, bibliographic referencing, standardization of citations, preparation of research reports for dissertations/master's projects.

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

O CP1 responde diretamente a OA1, ao introduzir os fundamentos e desafios atuais da investigação em AA, bem como as diferenças entre investigação fundamental e aplicada.

O CP2 relaciona-se com OA3, ao explorar temáticas relevantes e incentivar o estudante a encontrar tópicos inovadores e contextualizados para o seu futuro trabalho.

O CP3 permite cumprir OA4, pois incide sobre a elaboração de projetos de investigação, abordando a estrutura teórico-metodológica necessária.

O CP4, ao envolver a apresentação e discussão de propostas, favorece OA5 e OA2, estimulando o debate crítico, a argumentação e a capacidade de comunicação.

A reflexão sobre ética e deontologia (CP5) reforça OA2 e OA4, enquanto a redação de textos científicos (CP6) consolida OA5, promovendo a clareza na comunicação escrita.

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

S1 responds directly to LO1 by introducing the foundations and current challenges of ML research, as well as the differences between fundamental and applied research.

S2 relates to LO3 by exploring relevant themes and encouraging students to find innovative and contextualized topics for their future work.

S3 enables LO4 to be fulfilled, as it focuses on the preparation of research projects, addressing the necessary theoretical and methodological framework.

S4, by involving the presentation and discussion of proposals, favors LO5 and LO2, stimulating critical debate, argumentation and communication skills.

Reflection on ethics and deontology (S5) reinforces LO2 and LO4, while writing scientific texts (S6) consolidates LO5, promoting clarity in written communication.

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

Esta UC funciona em regime de Ensino a Distância (EaD), combinando aulas síncronas, disponibilizadas através de videoconferências, com aulas e materiais assíncronos, acessíveis na plataforma de e-learning. As metodologias adotadas incluem:

- Sessões expositivas e de discussão: O docente apresenta conceitos-chave sobre investigação em AA, ilustrando métodos e ferramentas de suporte. São promovidas discussões virtuais, em grupos ou plenárias, estimulando a troca de ideias, o debate ético e os desafios metodológicos.

- Workshops práticos de elaboração de projetos de investigação: Os estudantes são orientados na escolha do tema, formulação de objetivos, revisão bibliográfica e conceção de planos de pesquisa. Este trabalho é suportado por exercícios progressivos, feedback formativo do docente e participação ativa dos pares.

- Laboratórios virtuais e fóruns de discussão: Servem para a partilha de exemplos de investigação aplicada, permitindo a análise e crítica de artigos científicos, estudos de caso ou dados recolhidos. A plataforma e-learning facilita o envio e a revisão de trabalhos, integrando feedback contínuo e colaborativo.

- Aprendizagem baseada em projetos: Cada estudante (ou pequeno grupo) elabora um mini-projeto de investigação, que servirá de base para o desenho da sua futura dissertação ou projeto final. Este mini-projeto inclui a redação de um relatório escrito e a sua apresentação oral, seguida de discussão e revisões iterativas.

- Apoio tutorial: O docente e/ou tutores dedicam momentos de orientação individualizada ou em pequenos grupos para clarificar dúvidas e alinhar o progresso dos estudantes, assegurando que os objetivos científicos e metodológicos são cumpridos.

Estas metodologias enfatizam a participação ativa, a exploração crítica, o desenvolvimento autónomo do trabalho e o diálogo construtivo, essenciais para consolidar competências de investigação em AA e reforçar a autonomia dos mestrandos.

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

This curricular unit is based on distance learning, combining synchronous classes, made available through videoconferences, with asynchronous classes and materials, accessible on the e-learning platform. The methodologies adopted include:

- *Lectures and discussion sessions: The lecturer presents key concepts on ML research, illustrating methods and support tools. Virtual discussions are held in groups or plenary sessions, stimulating the exchange of ideas, ethical debate and methodological challenges.*
 - *Practical workshops on preparing research projects: Students are guided in choosing a topic, formulating objectives, reviewing the literature and designing research plans. This work is supported by progressive exercises, formative feedback from the teacher and active peer participation.*
 - *Virtual laboratories and discussion forums: These are used to share examples of applied research, allowing for the analysis and critique of scientific articles, case studies or collected data. The e-learning platform facilitates the submission and review of work, integrating continuous and collaborative feedback.*
 - *Project-based learning: Each student (or small group) prepares a mini-research project, which will serve as the basis for the design of their future dissertation or final project. This mini-project includes the writing of a written report and its oral presentation, followed by discussion and iterative revisions.*
 - *Tutorial support: The lecturer and/or tutors provide individualized or small group guidance to clarify doubts and align student progress, ensuring that the scientific and methodological objectives are met.*
- These methodologies emphasize active participation, critical exploration, the autonomous development of work and constructive dialogue, which are essential for consolidating research skills in ML and strengthening the autonomy of master's students."*

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação segue o modelo de Avaliação ao Longo do Semestre (ALS), previsto em RGACC, e baseia-se no acompanhamento contínuo do progresso dos estudantes ao longo do semestre, refletindo a coerência entre o processo de aprendizagem e os resultados obtidos. Não há exame final, privilegiando-se a realização de mini-entregáveis práticos e discussões orais:

Os elementos de avaliação são os seguintes:

- *2 Quizzes e/ou 2 Atividades Formativas (20%)*

São propostas tarefas rápidas (p. ex. questionários online, micro-relatórios) para aferir a compreensão dos conceitos de investigação em AA e o progresso individual.

Estes quizzes servem de diagnóstico e fornecem feedback imediato sobre possíveis lacunas e dificuldades.

- *Mini-projeto de investigação (50%): O elemento central da avaliação é a elaboração de um plano de investigação (4-6 páginas), que inclui:*

- *Definição do tema/tópico de investigação e respetivos objetivos;*
- *Estado da arte resumido, fundamentando a relevância e o enquadramento do trabalho;*
- *Metodologia(s) proposta(s), incluindo recolha e análise de dados, validação de resultados e gestão de recursos;*
- *Considerações éticas e deontológicas;*
- *Calendarização e estrutura do relatório/dissertação.*

A qualidade do documento, o rigor metodológico, a pertinência bibliográfica, a coerência lógica e a clareza dos argumentos são avaliados. É exigida nota mínima de 10 valores para aprovação nesta componente.

- *Discussão oral do mini-projeto (30%)*

Cada estudante apresenta oralmente (via videoconferência) o seu mini-projeto de investigação, seguindo-se um período de perguntas e respostas.

Avaliam-se a capacidade de comunicação, a clareza e estrutura do discurso, a aptidão para responder a questões técnicas ou conceptuais e a articulação com as sugestões dos colegas e do docente.

Os elementos de avaliação ""Mini-projeto de investigação"" e ""Discussão oral do mini-projeto"" são de realização obrigatória para a obtenção de aprovação à UC.

Um estudante é considerado como Reprovado caso não atinja aprovação com a Avaliação ao Longo do Semestre (quizzes + mini-projeto + discussão) desta UC.

A melhoria de nota poderá ser obtida no ano letivo seguinte, repetindo as componentes de avaliação, em conformidade com o regulamento em vigor.

A 1ª Época e 2ª Época poderão ser utilizadas para realização de momentos de avaliação.

A presença nas sessões síncronas não é obrigatória.

Para além do RGACC, recomenda-se a leitura de outros documentos de referência para o processo de avaliação, tais como o Regulamento de Estudantes com Estatuto Especial (REEE) e o Código de Conduta Académica (CCA).

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment follows the Assessment Throughout the Semester (ALS) model set out in the RGACC and is based on continuous monitoring of student progress throughout the semester, reflecting the coherence between the learning process and the results obtained. There is no final exam, and the emphasis is on practical mini-deliverables and oral discussions:

The assessment elements are as follows

- 2 Quizzes and/or 2 formative activities (20%)

Quick tasks (e.g. online quizzes, micro-reports) are offered to gauge understanding of ML research concepts and individual progress. These quizzes serve as a diagnostic and provide immediate feedback on possible gaps and difficulties.

- Mini-research project (50%): The core element of the assessment is the drafting of a research plan (4-6 pages), which includes:

-- Definition of the research theme/topic and respective objectives;

-- A summary of the state of the art, justifying the relevance and framework of the work;

-- Proposed methodology(ies), including data collection and analysis, validation of results and resource management;

-- Ethical and deontological considerations;

-- Timing and structure of the report/dissertation.

The quality of the document, methodological rigor, bibliographical relevance, logical coherence and clarity of arguments are assessed.

A minimum mark of 10 is required to pass this component.

- Oral discussion of the mini-project (30%)

Each student presents their mini-research project orally (via videoconference), followed by a question and answer period.

Communication skills, clarity and structure of speech, ability to answer technical or conceptual questions and articulation with suggestions from colleagues and the lecturer are assessed.

The assessment elements "Mini-research project" and "Mini-research project oral discussion" are compulsory to pass the curricular unit.

A student is considered to have failed if he or she does not pass the semester-long assessment (quizzes + mini-project + discussion) for this curricular unit.

The grade can be improved in the following academic year by repeating the assessment components, in accordance with the regulations in force.

The 1st Season and 2nd Season can be used for assessment.

Attendance at synchronous sessions is not compulsory.

In addition to the RGACC, we recommend reading other reference documents for the assessment process, such as the Regulations for Students with Special Status (REEE) and the Code of Academic Conduct (CCA).

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

As metodologias adotadas são desenhadas para responder diretamente aos objetivos de aprendizagem:

OA1 e OA2: Através das sessões expositivas e de discussão, os estudantes têm contacto com os alicerces e desafios da investigação em Aprendizagem Automática, interiorizando as questões éticas e metodológicas e consolidando uma visão crítica do processo de investigação.

OA3: A focalização em identificação de temas e tópicos relevantes é promovida pelas atividades práticas e pelos fóruns de discussão, onde os estudantes são encorajados a relacionar problemas reais e interesses pessoais/profissionais com a literatura especializada e as lacunas de conhecimento.

OA4: A elaboração de um mini-projeto de investigação, apoiado por exercícios práticos e revisões orientadas pelo docente, fortalece as competências metodológicas e de reflexão crítica, permitindo ao estudante testar e amadurecer abordagens de recolha e análise de dados.

OA5: A avaliação contínua implica a apresentação escrita e oral dos resultados intermédios, fomentando a comunicação clara e estruturada. O feedback construtivo de colegas e do docente possibilita a melhoria das competências de expressão, argumentação e domínio temático.

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

The methodologies adopted are designed to respond directly to the learning objectives:

LO1 and LO2: Through expository and discussion sessions, students have contact with the foundations and challenges of Machine Learning research, internalizing ethical and methodological issues and consolidating a critical view of the research process.

LO3: The focus on identifying relevant themes and topics is promoted by practical activities and discussion forums, where students are encouraged to relate real problems and personal/professional interests to specialized literature and knowledge gaps.

LO4: The preparation of a mini-research project, supported by practical exercises and teacher-led reviews, strengthens methodological and critical thinking skills, allowing the student to test and mature approaches to data collection and analysis.

LO5: Continuous assessment involves the written and oral presentation of intermediate results, encouraging clear and structured communication. Constructive feedback from peers and the lecturer will help to improve skills of expression, argumentation and thematic mastery.

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

1. Grigoroudis, E. (2023). *Handbook of research on artificial intelligence, innovation and entrepreneurship* (E. G. Carayannis & E. Grigoroudis, Eds.). Edward Elgar Publishing.

2. Naseem, S. B. (2021). *The book towards research in AI & ML: A curated compilation of research chapters from the recent trends in artificial intelligence and machine learning.*

3. Hassanien, A. E., Darwish, A., & Chowdhary, C. L. (Eds.). (2019). *Handbook of research on deep learning innovations and trends*. IGI Global.

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

1. Grigoroudis, E. (2023). *Handbook of research on artificial intelligence, innovation and entrepreneurship* (E. G. Carayannis & E. Grigoroudis, Eds.). Edward Elgar Publishing.

2. Naseem, S. B. (2021). *The book towards research in AI & ML: A curated compilation of research chapters from the recent trends in artificial intelligence and machine learning.*

3. Hassanien, A. E., Darwish, A., & Chowdhary, C. L. (Eds.). (2019). *Handbook of research on deep learning innovations and trends*. IGI Global.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Tópicos Avançados de Aprendizagem Profunda**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Tópicos Avançados de Aprendizagem Profunda

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Advanced Topics in Deep Learning

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

480

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

480

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):

150.0

4.2.5. Horas de contacto:

Assíncrona a distância (AD) - TP-16.0

Síncrona a distância (SD) - TP-8.0; OT-1.0

4.2.6. % Horas de contacto a distância:

100.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• António Sérgio Lima Raimundo - 24.0h

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

[sem resposta]

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

No final da UC, cada estudante deverá ser capaz de:

OA1: Compreender o funcionamento e as capacidades das Redes Adversárias Generativas (GANs), incluindo as suas arquiteturas e principais desafios.

OA2: Conceber e implementar soluções com GANs, abrangendo a definição de arquiteturas, o treino e a análise de aplicações práticas.

OA3: Entender os conceitos fundamentais da Aprendizagem por Reforço Profundo e aplicar algoritmos (p. ex. DQN, PPO, AlphaZero) em ambientes simulados.

OA4: Modelar e analisar séries temporais com redes neuronais avançadas, como LSTMs, GRUs e transformadores, adequando-as às particularidades de dados sequenciais.

OA5: Explorar e implementar algoritmos genéticos/evolucionários profundos em contextos de otimização, avaliando a sua aplicabilidade prática.

OA6: Desenvolver projetos práticos que integrem múltiplas técnicas avançadas, adaptando-as a cenários reais ou simulados, incentivando o trabalho colaborativo e a capacidade de 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):

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

LO1: Understand the operation and capabilities of Generative Adversarial Networks (GANs), including their architectures and main challenges.

LO2: Design and implement solutions with GANs, covering the definition of architectures, training and the analysis of practical applications.

LO3: Understand the fundamental concepts of Deep Reinforcement Learning and apply algorithms (e.g. DQN, PPO, AlphaZero) in simulated environments.

LO4: Model and analyze time series with advanced neural networks, such as LSTMs, GRUs and transformers, adapting them to the particularities of sequential data.

LO5: Explore and implement deep genetic/evolutionary algorithms in optimization contexts, evaluating their practical applicability.

LO6: Develop practical projects that integrate multiple advanced techniques, adapting them to real or simulated scenarios, encouraging collaborative work and research skills.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

CP1: Conceitos e fundamentos de GANs, arquiteturas base (DCGAN, WGAN), processo de treino (gerador vs. discriminador), desafios e aplicações práticas (geração de imagens, dados sintéticos).

CP2: Revisão de conceitos de aprendizagem por reforço, algoritmos fundamentais (DQN, PPO, AlphaZero), ambientes simulados, exploração vs. exploração.

CP3: Análise de séries temporais com redes neuronais: LSTMs, GRUs e transformadores para dados sequenciais, particularidades de modelação temporal (sazonalidade, tendência), avaliação de previsões e estratégias de melhoria.

CP4: Princípios de algoritmos evolutivos profundos, operadores genéticos, estratégias de adaptação, casos de uso em otimização de hiperparâmetros.

CP5: Interpretação de modelos avançados, técnicas de explicabilidade e equidade para promover a transparência e a robustez em modelos profundos.

CP6: Desenvolvimento de projetos práticos em áreas como saúde, banca, finanças ou IoT, integrando múltiplas técnicas avançadas.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

S1: Concepts and fundamentals of GANs, basic architectures (DCGAN, WGAN), training process (generator vs. discriminator), challenges and practical applications (image generation, synthetic data).

S2: Review of reinforcement learning concepts, fundamental algorithms (DQN, PPO, AlphaZero), simulated environments, exploration vs. exploitation.

S3: Time series analysis with neural networks: LSTMs, GRUs and transformers for sequential data, particularities of temporal modeling (seasonality, trend), evaluation of forecasts and improvement strategies.

S4: Principles of deep evolutionary algorithms, genetic operators, adaptation strategies, use cases in hyperparameter optimization.

S5: Interpretation of advanced models, explainability and fairness techniques to promote transparency and robustness in deep models.

S6: Development of practical projects in areas such as health, banking, finance or IoT, integrating multiple advanced techniques."

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

Os conteúdos abordados refletem diretamente os objetivos de aprendizagem. As GANs (CP1) fornecem os fundamentos e aplicações práticas necessárias para os OA1 e OA2, abordando conceitos de geração adversária e treino conjunto de gerador e discriminador.

A Aprendizagem por Reforço Profundo (CP2) assegura o cumprimento do OA3, introduzindo algoritmos e ambientes simulados para treino e tomada de decisões automatizada.

A Análise de Séries Temporais (CP3) permite alcançar o OA4, graças à inclusão de redes neuronais específicas (LSTMs, GRUs) adequadas a dados sequenciais.

A introdução de algoritmos genéticos profundos (CP4) possibilita a realização do OA5, demonstrando como otimizar modelos de modo adaptativo.

Finalmente, a interpretação de modelos avançados, bem como técnicas de explicabilidade (CP5), quando aplicados a projetos práticos (CP6) cumprem o OA6 ao integrar estas diversas técnicas em problemas reais ou simulados, promovendo uma visão holística da aprendizagem profunda.

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

The content covered directly reflects the learning objectives. GANs (S1) provide the fundamentals and practical applications required for LO1 and LO2, addressing concepts of adversarial generation and joint generator and discriminator training.

Deep Reinforcement Learning (S2) ensures the fulfillment of LO3, introducing algorithms and simulated environments for training and automated decision-making.

Time Series Analysis (S3) makes it possible to achieve LO4, thanks to the inclusion of specific neural networks (LSTMs, GRUs) suitable for sequential data.

The introduction of deep genetic algorithms (S4) makes it possible to achieve LO5, demonstrating how to optimize models adaptively.

Finally, the interpretation of advanced models, as well as explainability techniques (S5), when applied to practical projects (S6) fulfills LO6 by integrating these various techniques into real or simulated problems, promoting a holistic view of deep learning."

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

A unidade curricular é ministrada em regime de Ensino a Distância (EaD), adotando uma abordagem pedagógica centrada no estudante, que conjuga recursos expositivos digitais, trabalho prático contínuo e interação virtual para favorecer a autonomia e a participação ativa. Os conteúdos teóricos são disponibilizados em formato assíncrono através da plataforma de e-learning, recorrendo a vídeos, tutoriais, artigos científicos e materiais de apoio que descrevem os conceitos avançados de aprendizagem profunda. Esta disponibilização flexível permite que cada estudante se familiarize com os tópicos no seu ritmo, revendo os materiais sempre que necessário.

Para complementar, são organizadas sessões síncronas (via videoconferência) que possibilitam o contacto direto com o docente e a discussão de problemas concretos. Nestas sessões, os estudantes podem esclarecer dúvidas, apresentar minicases de aplicações (p. ex., treino de uma GAN simples, experiências em Aprendizagem por Reforço), debater melhorias e partilhar experiências. Desta forma, a interação virtual promove a aprendizagem colaborativa e o pensamento crítico.

A vertente prática é reforçada por laboratórios virtuais e exercícios orientados que envolvem a utilização de frameworks modernas de IA (por exemplo, PyTorch ou TensorFlow). Os estudantes são incentivados a explorar diferentes arquiteturas (GANs, redes de reforço, LSTMs, GRUs, transformadores), experimentando hiperparâmetros, analisando resultados, validando hipóteses e recolhendo métricas para avaliar o desempenho dos modelos. Esta prática ativa e progressiva concretiza a passagem do conhecimento teórico para cenários aplicados, reforçando a autonomia do estudante e a capacidade de resolução de problemas.

O trabalho colaborativo é incentivado através de fóruns de discussão, salas de chat e ferramentas de organização de projetos (ex.: Trello, GitLab), proporcionando um espaço de partilha de ideias e discussão de estratégias. Os estudantes são ainda estimulados a pesquisar e partilhar referências bibliográficas ou casos de aplicação, fomentando uma cultura de aprendizagem ativa e constante atualização sobre tópicos avançados de aprendizagem profunda.

Esta articulação entre aulas expositivas assíncronas, sessões síncronas, laboratórios virtuais e trabalho autónomo orientado assegura que os estudantes desenvolvem competências aprofundadas, correspondentes aos objetivos de aprendizagem propostos. O modelo EaD confere flexibilidade de horário, permitindo aos estudantes conciliar o estudo com outras responsabilidades, enquanto o feedback formativo contínuo, fornecido pelo docente e pelos pares, garante um acompanhamento eficaz e ajustado às necessidades individuais.

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

The curricular unit is taught through distance learning, adopting a student-centered pedagogical approach that combines digital expository resources, continuous practical work and virtual interaction to encourage autonomy and active participation. The theoretical content is made available in an asynchronous format via the e-learning platform, using videos, tutorials, scientific articles and support materials that describe the advanced concepts of deep learning. This flexible delivery allows each student to familiarize themselves with the topics at their own pace, reviewing the materials whenever necessary.

To complement this, synchronous sessions are organized (via videoconference) which allow direct contact with the teacher and the discussion of concrete problems. In these sessions, students can answer questions, present mini-cases of applications (e.g. training a simple GAN, experiments in Reinforcement Learning), discuss improvements and share experiences. In this way, virtual interaction promotes collaborative learning and critical thinking.

The practical side is reinforced by virtual labs and guided exercises involving the use of modern AI frameworks (e.g. PyTorch or TensorFlow). Students are encouraged to explore different architectures (GANs, reinforcement networks, LSTMs, GRUs, transformers), experimenting with hyperparameters, analyzing results, validating hypotheses and collecting metrics to evaluate model performance. This active and progressive practice makes the transition from theoretical knowledge to applied scenarios a reality, reinforcing student autonomy and problem-solving skills.

Collaborative work is encouraged through discussion forums, chat rooms and project organization tools (e.g. Trello, GitLab), providing a space for sharing ideas and discussing strategies. Students are also encouraged to research and share bibliographical references or application cases, fostering a culture of active learning and constant updating on advanced deep learning topics.

This combination of asynchronous lectures, synchronous sessions, virtual laboratories and guided autonomous work ensures that students develop in-depth skills corresponding to the proposed learning objectives. The distance learning model provides flexibility in the timetable, allowing students to reconcile their studies with other responsibilities, while the continuous formative feedback provided by the lecturer and peers ensures effective monitoring tailored to individual needs.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação segue o modelo de Avaliação ao Longo do Semestre (previsto no RGACC) a 100% por projeto/trabalhos práticos, sem exame final, promovendo o envolvimento contínuo do estudante. As componentes de avaliação são:

- Três Mini-trabalhos (20% cada)

Ao longo do semestre, cada mini-trabalho incide sobre um tópico específico:

-- Criação de uma GAN simples, com foco na definição da arquitetura e no treino do gerador e do -discriminador.

-- Modelo de Aprendizagem por Reforço Profundo, incluindo a escolha do algoritmo (DQN, PPO, etc.) e a validação do treino num ambiente simulado.

-- Modelação de Séries Temporais, utilizando LSTMs, GRUs ou transformadores, avaliando a sua capacidade de previsão em dados sequenciais.

Em cada mini-trabalho, avaliam-se a implementação prática, a capacidade de análise dos resultados, a clareza do código e a correta utilização das bibliotecas.

Os mini-trabalhos poderão ser realizados individualmente ou em grupos.

Não há nota mínima em cada mini-trabalho, mas o conjunto representa 60% da nota final.

- Projeto Final (40%)

Num trabalho de maior envergadura, os estudantes podem integrar um ou mais tópicos dos mini-trabalhos (GANs, Aprendizagem por Reforço, Séries Temporais, Algoritmia Genética/Evolucionária Profunda), ou explorar um cenário diferente que exija a combinação de técnicas avançadas. Valorizam-se a otimização do modelo, a análise crítica de resultados, a formulação de melhorias e a capacidade de justificar as escolhas técnicas realizadas. Neste projeto, é exigida a entrega de um relatório técnico e uma apresentação (online) para defesa dos métodos e conclusões, permitindo aferir as competências de comunicação e domínio do tema.

O projeto final deverá ser realizado em grupos.

A nota final resulta da soma ponderada dos três mini-trabalhos (20% cada) e do projeto final (40%).

Para aprovação, é necessário obter pelo menos 10 valores na classificação final.

Caso o estudante não atinja esta classificação, é considerado Reprovado.

A melhoria de nota pode ser obtida no ano letivo seguinte, repetindo as componentes de avaliação em conformidade com o regulamento vigente.

As avaliações podem ocorrer na 1.ª Época e na 2.ª Época, não havendo exame final complementar.

A presença nas sessões síncronas não é obrigatória, mas fortemente recomendada pela riqueza das discussões e pelo feedback imediato sobre os progressos individuais e coletivos.

Recomenda-se ainda a leitura do Regulamento de Estudantes com Estatuto Especial (REEE) e do Código de Conduta Académica (CCA).

4.2.14. Avaliação (EN):

The evaluation follows the model of Evaluation Throughout the Semester (foreseen in the RGACC) 100% by project/practical work, without a final exam, promoting the continuous involvement of the student. The assessment components are:

- Three mini-works (20% each)

Throughout the semester, each mini-work focuses on a specific topic:

- Creation of a simple GAN, focusing on defining the architecture and training the generator and -discriminator.*
 - Deep Reinforcement Learning model, including the choice of algorithm (DQN, PPO, etc.) and the validation of training in a simulated environment.*
 - Time Series Modeling, using LSTMs, GRUs or transformers, evaluating their forecasting capacity on sequential data.*
- The practical implementation, the ability to analyze the results, the clarity of the code and the correct use of the libraries are evaluated in each mini-work.*

The mini-works can be done individually or in groups.

There is no minimum mark for each mini-work, but the whole represents 60% of the final mark.

- Final Project (40%)

In a larger assignment, students can integrate one or more topics from the mini-assignments (GANs, Reinforcement Learning, Time Series, Deep Genetic/Evolutionary Algorithm), or explore a different scenario that requires a combination of advanced techniques. Optimization of the model, critical analysis of results, formulation of improvements and the ability to justify the technical choices made are valued. This project requires the submission of a technical report and a presentation (online) to defend the methods and conclusions, allowing communication skills and mastery of the subject to be assessed.

The final project must be carried out in groups.

The final grade results from the weighted sum of the three mini-works (20% each) and the final project (40%).

The final grade must be at least 10 points.

If the student does not achieve this mark, they are considered to have failed.

The grade can be improved in the following academic year by repeating the assessment components in accordance with the regulations in force.

Assessments can take place in the 1st and 2nd Seasons, and there is no additional final exam.

Attendance at synchronous sessions is not compulsory, but strongly recommended for the richness of the discussions and the immediate feedback on individual and collective progress.

It is also recommended to read the Regulations for Students with Special Status (REEE) and the Code of Academic Conduct (CCA).

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 propostas, baseadas em aulas expositivas online, laboratórios virtuais e trabalho autónomo, estão cuidadosamente estruturadas para possibilitar a ligação constante entre a teoria e a prática, contribuindo para o cumprimento efetivo dos objetivos de aprendizagem. Num primeiro momento, a abordagem expositiva oferece aos estudantes a base conceptual sobre Redes Adversárias Generativas, Aprendizagem por Reforço e Análise de Séries Temporais, alinhando-se com OA1, OA3 e OA4. Em paralelo, a vertente laboratorial permite a experimentação direta das técnicas e a análise crítica de resultados (OA2, OA5), utilizando ferramentas e frameworks atuais.

Os mini-trabalhos servem de pontos de verificação contínua, assegurando a prática de cada tópico estudado (GANs, Aprendizagem por Reforço, Séries Temporais), bem como a aquisição de competências de implementação (OA2, OA3, OA4) e a reflexão acerca de limites e oportunidades de cada método (OA5). Cada trabalho prático promove a autonomia do estudante ao propor problemas específicos mas abertos o suficiente para explorar variações de arquiteturas, hiperparâmetros ou dados.

O projeto final, por sua vez, permite a integração de diferentes técnicas, concretizando o OA6 ao incentivar a criação de soluções mais complexas em contextos reais ou simulados. Aqui, o estudante demonstra a capacidade de selecionar, combinar e adaptar métodos avançados, refletindo sobre as potencialidades e as limitações de cada abordagem, bem como de propor melhorias sustentadas em resultados experimentais. O relatório técnico e a apresentação oral online permitem aferir não apenas as competências técnicas mas também a aptidão para comunicar de forma clara e fundamentada os processos e conclusões (OA1 a OA6).

A colaboração entre estudantes e o feedback formativo contínuo ao longo do semestre criam um ambiente propício ao desenvolvimento de competências sociais e de pensamento crítico, estimulando a partilha de boas práticas de programação, a discussão de casos de estudo e a análise de novos artigos e descobertas na área de aprendizagem profunda. Assim, a articulação entre os diferentes métodos de ensino e de avaliação (mini-trabalhos, projeto final, sessões síncronas e assíncronas) assegura a obtenção de resultados de aprendizagem sólidos e aplicáveis na prática profissional, cumprindo integralmente os objetivos delineados para esta UC.

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

The evaluation follows the model of Evaluation Throughout the Semester (foreseen in the RGACC) 100% by project/practical work, without a final exam, promoting the continuous involvement of the student. The assessment components are:

- Three mini-works (20% each)

Throughout the semester, each mini-work focuses on a specific topic:

-- Creation of a simple GAN, focusing on defining the architecture and training the generator and -discriminator.

-- Deep Reinforcement Learning model, including the choice of algorithm (DQN, PPO, etc.) and the validation of training in a simulated environment.

-- Time Series Modeling, using LSTMs, GRUs or transformers, evaluating their forecasting capacity on sequential data.

The practical implementation, the ability to analyze the results, the clarity of the code and the correct use of the libraries are evaluated in each mini-work.

The mini-works can be done individually or in groups.

There is no minimum mark for each mini-work, but the whole represents 60% of the final mark.

- Final Project (40%)

In a larger assignment, students can integrate one or more topics from the mini-assignments (GANs, Reinforcement Learning, Time Series, Deep Genetic/Evolutionary Algorithm), or explore a different scenario that requires a combination of advanced techniques. Optimization of the model, critical analysis of results, formulation of improvements and the ability to justify the technical choices made are valued. This project requires the submission of a technical report and a presentation (online) to defend the methods and conclusions, allowing communication skills and mastery of the subject to be assessed.

The final project must be carried out in groups.

The final grade results from the weighted sum of the three mini-works (20% each) and the final project (40%).

The final grade must be at least 10 points.

If the student does not achieve this mark, they are considered to have failed.

The grade can be improved in the following academic year by repeating the assessment components in accordance with the regulations in force.

Assessments can take place in the 1st and 2nd Seasons, and there is no additional final exam.

Attendance at synchronous sessions is not compulsory, but strongly recommended for the richness of the discussions and the immediate feedback on individual and collective progress.

It is also recommended to read the Regulations for Students with Special Status (REEE) and the Code of Academic Conduct (CCA).

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

Creswell, Antonia & White, Tom & et al. (2017). Generative Adversarial Networks: An Overview. IEEE Signal Processing Magazine

Sutton, R. S., & Barto, A. G. (2018). Reinforcement Learning: An Introduction (2ª ed.). MIT Press.

Brownlee, J. (2018). Deep Learning for Time Series Forecasting: Predict the Future with MLPs, CNNs and LSTMs in Python. Machine Learning Mastery.

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

Creswell, Antonia & White, Tom & et al. (2017). Generative Adversarial Networks: An Overview. IEEE Signal Processing Magazine

Sutton, R. S., & Barto, A. G. (2018). Reinforcement Learning: An Introduction (2ª ed.). MIT Press.

Brownlee, J. (2018). Deep Learning for Time Series Forecasting: Predict the Future with MLPs, CNNs and LSTMs in Python. Machine Learning Mastery.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Tópicos em Robótica Inteligente

4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):*Tópicos em Robótica Inteligente***4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):***Topics in Intelligent Robotics***4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (PT):**

480

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

480

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):**

150.0

4.2.5. Horas de contacto:*Assíncrona a distância (AD) - TP-16.0**Síncrona a distância (SD) - TP-8.0; OT-1.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:**

100.00%

4.2.7. Créditos ECTS:

6.0

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

• Octavian Adrian Postolache - 24.0h

4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:*[sem resposta]***4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):***No final da UC, o estudante deverá ser capaz de:**OA1: Entender os conceitos fundamentais de robótica inteligente e as suas principais aplicações em sistemas autónomos.**OA2: Implementar algoritmos de navegação para robôs em ambientes simulados, utilizando o Robot Operating System (ROS).**OA3: Estudar métodos de percepção e interpretação sensorial que possibilitem a criação de representações precisas do ambiente, bem como o desenvolvimento de técnicas para localização de robôs móveis e aplicação de métodos SLAM.**OA4: Treinar modelos de aprendizagem profunda em robôs para tarefas como reconhecimento de objetos e tomada de decisão, e melhorar a precisão e adaptação de robôs em tarefas de navegação em tempo real.**OA5: Investigar métodos de interação homem-robô, com foco na comunicação intuitiva e na colaboração em ambientes partilhados.**OA6: Projetar e testar um sistema robótico com integração de diferentes tipos de sensores para realizar tarefas autónomas de mapeamento e localização.*

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

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

LO1: Understand the fundamental concepts of intelligent robotics and its main applications in autonomous systems.

LO2: Implement navigation algorithms for robots in simulated environments, using the Robot Operating System (ROS).

LO3: Study sensory perception and interpretation methods that make it possible to create accurate representations of the environment, as well as developing techniques for localizing mobile robots and applying SLAM methods.

LO4: Train deep learning models in robots for tasks such as object recognition and decision making, and improve the accuracy and adaptation of robots in real-time navigation tasks.

LO5: Investigate human-robot interaction methods, with a focus on intuitive communication and collaboration in shared environments.

LO6: Design and test a robotic system integrating different types of sensors to perform autonomous mapping and localization tasks.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

CP1: Fundamentos de Robótica Inteligente, definição, conceitos básicos e aplicações; Principais componentes de um sistema robótico inteligente e tipos de robôs autônomos; Tecnologias emergentes em robótica e inteligência artificial.

CP2: Introdução ao ROS; Navegação em ambientes simulados; Implementação prática de algoritmos de navegação utilizando simulações.

CP3: Percepção e Interpretação Sensorial em Robótica; Tipos de sensores utilizados; Métodos de aquisição e processamento de dados sensoriais; Introdução ao SLAM.

CP4: Aprendizagem supervisionada, evolutiva, por reforço e aprendizagem profunda para robótica. Aplicações para reconhecimento de objetos, navegação e tomada de decisões autônomas.

CP5: Interação Homem-Robô e Colaboração: Fundamentos, interfaces de comunicação, feedback e controle.

Métodos de comunicação intuitiva; Robôs colaborativos (cobots).

CP6: Projeto e Teste de Sistemas Robóticos Integrados

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

S1: Fundamentals of Intelligent Robotics, definition, basic concepts and applications; Main components of an intelligent robotic system and types of autonomous robots; Emerging technologies in robotics and artificial intelligence.

S2: Introduction to ROS; Navigation in simulated environments; Practical implementation of navigation algorithms using simulations.

S3: Sensory Perception and Interpretation in Robotics; Types of sensors used; Methods for acquiring and processing sensory data; Introduction to SLAM.

S4: Supervised, evolutionary, reinforcement and deep learning for robotics. Applications for object recognition, navigation and autonomous decision-making.

S5: Human-Robot Interaction and Collaboration: Fundamentals, communication interfaces, feedback and control.

Intuitive communication methods; collaborative robots (cobots).

S6: Design and Testing of Integrated Robotic Systems

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

Os conteúdos programáticos estão alinhados com os objetivos de aprendizagem da UC, de forma a garantir que cada um contribua para o desenvolvimento das competências propostas: O CP1 está diretamente relacionado com o OA1, proporcionando os conceitos básicos e as principais aplicações de sistemas autônomos robóticos. O CP2 contribui para o OA2, permitindo aos alunos implementar algoritmos de navegação em ambientes simulados. O CP3 está vinculado ao OA3, abordando os tipos de sensores e as técnicas de SLAM para criar representações precisas do ambiente e possibilitar a localização de robôs móveis. O CP4 alinha-se com o OA4, focando no treino de modelos de aprendizagem profunda para tarefas de reconhecimento. O CP5 contribui para o OA5, explorando a comunicação intuitiva e a colaboração entre humanos e robôs. Finalmente, o CP6 corresponde ao OA6, permitindo o desenvolvimento e teste de sistemas robóticos com integração de sensores para tarefas de mapeamento e localização autônoma.

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

The syllabus is aligned with the learning objectives of the curricular unit to ensure that each one contributes to the development of the proposed competences: S1 is directly related to LO1, providing the basic concepts and main applications of autonomous robotic systems. S2 contributes to LO2, enabling students to implement navigation algorithms in simulated environments. S3 is linked to LO3, covering sensor types and SLAM techniques to create accurate representations of the environment and enable the localization of mobile robots. S4 is aligned with LO4, focusing on training deep learning models for recognition tasks. S5 contributes to LO5 by exploring intuitive communication and collaboration between humans and robots. Finally, S6 corresponds to LO6, enabling the development and testing of robotic systems with sensor integration for mapping and autonomous localization tasks.

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

A presente UC foi desenhada considerando um modelo pedagógico adequado ao regime de Ensino a Distância (EaD), assegurando uma aprendizagem flexível, autónoma e colaborativa. As metodologias utilizadas promovem a interatividade, a autonomia e a corresponsabilização do estudante no seu percurso formativo, sendo suportadas por um ecossistema digital integrado e articulado. Os conteúdos teóricos são introduzidos através de aulas online, disponibilizadas em formato vídeo (assíncronas) e complementadas por materiais multimédia, tutoriais passo a passo, guiões de exercícios e estudos de caso. Esta diversidade de recursos, acessíveis na plataforma e-learning, permite que cada estudante organize o seu ritmo de estudo, revendo e aprofundando os tópicos sempre que necessário.

Para fomentar a interação e o acompanhamento, são organizadas sessões síncronas (videoconferências, webinars e salas virtuais) em horários pré-definidos. Estas sessões permitem contacto direto com o docente para esclarecimento de dúvidas, partilha de experiências e interação com os colegas. Além disso, fóruns de discussão, chats e grupos de trabalho virtuais estão permanentemente disponíveis, estimulando a comunicação entre pares e a resolução partilhada de desafios.

A aprendizagem Baseada em Tarefas é implementada através da realização de desafios semanais, que os estudantes desenvolvem autonomamente com o suporte de laboratórios virtuais, simuladores robóticos e ferramentas de programação. Este trabalho autónomo é apoiado por feedback formativo dado pelo docente, disponibilizado nas plataformas de e-learning, o que orienta o estudante na superação de dificuldades técnicas ou conceptuais.

A Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL) culmina no desenvolvimento de um projeto final, integrando todos os tópicos abordados. Este projeto incentiva a aplicação prática dos conhecimentos, o pensamento crítico e a criatividade. O Design Thinking introduzido no processo orienta a resolução de problemas reais, levando os estudantes a iterar sobre as suas ideias, a recolher dados e a criar protótipos funcionais de sistemas robóticos inteligentes. O docente assume o papel de facilitador, disponibilizando-se em fóruns, videoconferências e canais de comunicação assíncrona para acompanhar o progresso, partilhar sugestões e realizar uma orientação contínua e personalizada. Esta abordagem pedagogicamente coerente, aliada à flexibilidade e aos recursos do EaD, assegura que cada estudante possa desenvolver competências técnicas (aplicação de algoritmos, integração de ferramentas, análise de resultados) e transversais (trabalho em equipa, comunicação, pensamento crítico), num ambiente virtual suportado por plataformas colaborativas, acessíveis e facilmente geríveis. Assim, as metodologias de ensino e aprendizagem adotadas respondem de forma eficaz às necessidades do regime EaD, mantendo a qualidade, a interatividade e a pertinência dos conteúdos, e garantindo a consecução dos objetivos de aprendizagem da UC.

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

This curricular unit was designed using a pedagogical model suitable for distance learning, ensuring flexible, autonomous and collaborative learning. The methodologies used promote interactivity, autonomy and the student's co-responsibility in their training path, and are supported by an integrated and articulated digital ecosystem.

Theoretical content is introduced through online classes, made available in video format (asynchronous) and complemented by multimedia materials, step-by-step tutorials, exercise guides and case studies. This diversity of resources, accessible on the e-learning platform, allows each student to organize their own pace of study, reviewing and deepening the topics whenever necessary.

To encourage interaction and support, synchronous sessions (videoconferences, webinars and virtual rooms) are organized at pre-defined times. These sessions allow direct contact with the teacher to clarify doubts, share experiences and interact with colleagues. In addition, discussion forums, chats and virtual working groups are permanently available, stimulating communication between peers and the shared resolution of challenges.

Task-based learning is implemented through weekly challenges, which students carry out autonomously with the support of virtual laboratories, robotic simulators and programming tools. This autonomous work is supported by formative feedback from the teacher, made available on e-learning platforms, which guides the student in overcoming technical or conceptual difficulties.

Project-Based Learning (PBL) culminates in the development of a final project, integrating all the topics covered. This project encourages the practical application of knowledge, critical thinking and creativity. The Design Thinking introduced into the process guides the resolution of real problems, leading students to iterate on their ideas, collect data and create functional prototypes of intelligent robotic systems. The teacher takes on the role of facilitator, making himself available in forums, videoconferences and asynchronous communication channels to monitor progress, share suggestions and provide continuous, personalized guidance.

This pedagogically coherent approach, combined with the flexibility and resources of distance learning, ensures that each student can develop technical skills (application of algorithms, integration of tools, analysis of results) and transversal skills (teamwork, communication, critical thinking) in a virtual environment supported by collaborative, accessible and easily manageable platforms. Thus, the teaching and learning methodologies adopted respond effectively to the needs of the distance learning system, maintaining the quality, interactivity and relevance of the content, and ensuring that the learning objectives of the curricular unit are achieved.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação desta UC segue o modelo de avaliação ao longo do semestre, privilegiando-se o acompanhamento regular do progresso dos estudantes, bem como o desenvolvimento de um projeto final que consolida os conhecimentos e competências adquiridos.

Possui a seguinte composição

- 4 Desafios Semanais (40%):

Ao longo do semestre, serão propostos desafios semanais baseados em mini-projetos, a submeter na plataforma de e-learning, que visam avaliar a compreensão e a aplicação dos tópicos abordados.

Cada desafio será corrigido com feedback formativo, permitindo ao estudante melhorar continuamente a sua compreensão dos conteúdos. A média final de todos os desafios semanais terá de ser igual ou superior a 9,5 valores. Caso contrário, o estudante será considerado reprovado nesta componente.

Os desafios semanais poderão ser realizados individualmente ou em grupos.

- Projeto Final (60%):

O projeto final, realizado em grupos, consiste no desenvolvimento de um sistema robótico integrado.

Os estudantes deverão conceber e implementar uma solução coerente, preparar um relatório técnico que descreva a abordagem, as metodologias utilizadas, os resultados obtidos e as dificuldades encontradas, e realizar uma apresentação oral (online) do trabalho, justificando as opções adotadas e discutindo melhorias potenciais.

O projeto final tem uma nota mínima de 9,5 valores.

Em conformidade com o RGACC, o estudante pode optar pela avaliação por exame (na 1ª época, 2ª época ou época especial).

Nesta modalidade, o projeto final passa a valer 100% da nota, substituindo os desafios semanais.

O projeto deverá seguir as mesmas diretrizes, incluindo relatório técnico e apresentação oral, aplicando-se igualmente a nota mínima de 9,5 valores para aprovação.

Para aprovação na UC, o estudante deverá obter uma nota final mínima de 10 valores, considerando a ponderação dos desafios semanais (40%) e do projeto final (60%).

Caso não obtenha aprovação, será considerado reprovado.

A presença nas sessões síncronas não é obrigatória.

Para além do RGACC, o estudante deve consultar o Regulamento de Estudantes com Estatuto Especial (REEE) e o Código de Conduta Académica (CCA).

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment of this curricular unit follows the model of assessment throughout the semester, favoring regular monitoring of student progress, as well as the development of a final project that consolidates the knowledge and skills acquired. It has the following composition

- 4 Weekly Challenges (40%):

Throughout the semester, weekly challenges will be proposed based on mini-projects, to be submitted on the e-learning platform, which aim to assess understanding and application of the topics covered.

Each challenge will be corrected with formative feedback, allowing the student to continually improve their understanding of the content.

The final average of all the weekly challenges must be equal to or greater than 9.5 points. Otherwise, the student will be considered to have failed this component.

The weekly challenges can be done individually or in groups.

- Final Project (60%):

The final project, carried out in groups, consists of developing an integrated robotic system.

Students must design and implement a coherent solution, prepare a technical report describing the approach, the methodologies used, the results obtained and the difficulties encountered, and make an oral presentation (online) of the work, justifying the options adopted and discussing potential improvements.

The final project has a minimum mark of 9.5.

In accordance with the RGACC, the student can opt for assessment by exam (in the 1st season, 2nd season or special season).

In this case, the final project is worth 100% of the grade, replacing the weekly challenges.

The project must follow the same guidelines, including a technical report and oral presentation, and the minimum mark of 9.5 for approval is also applied.

To pass the curricular unit, the student must obtain a final mark of at least 10 points, taking into account the weighting of the weekly challenges (40%) and the final project (60%).

If they do not pass, they will be considered to have failed.

Attendance at synchronous sessions is not compulsory.

In addition to the RGACC, students should consult the Regulations for Students with Special Status (REEE) and the Code of Academic Conduct (CCA).

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 foram cuidadosamente selecionadas para atender aos objetivos de aprendizagem da UC Tópicos de Robótica Inteligente. Inicialmente, os estudantes terão a oportunidade de compreender os conceitos fundamentais de robótica inteligente e suas aplicações em sistemas autônomos (OA1) por meio de aulas teóricas e atividades introdutórias. Posteriormente, os conteúdos serão aprofundados com tarefas práticas que envolvem a implementação de algoritmos de navegação em ambientes simulados utilizando o Robot Operating System (ROS), garantindo uma aprendizagem orientada e prática (OA2).

A aprendizagem também será focada em métodos de percepção e interpretação sensorial, abordando tecnologias como SLAM para criar representações precisas do ambiente e explorar técnicas de localização de robôs móveis (OA3). Complementando esses tópicos, os estudantes treinarão modelos de aprendizagem profunda aplicados a tarefas de robótica, como reconhecimento de objetos e tomada de decisão, desenvolvendo competências para melhorar a adaptação dos robôs em situações dinâmicas (OA4).

Por meio de projetos colaborativos e estudos de caso, os estudantes investigarão métodos de interação homem-robô, aprimorando a comunicação intuitiva e a colaboração em ambientes partilhados (OA5). Finalmente, as atividades culminarão no projeto e teste de um sistema robótico integrado, no qual serão combinados sensores e algoritmos para a execução de tarefas autônomas, como mapeamento e localização (OA6).

Em suma, as metodologias de ensino (aulas online, materiais de apoio, fóruns de discussão, ambientes de simulação) e as metodologias de avaliação (desafios semanais e projeto final) estão concebidas para se reforçarem mutuamente. As atividades práticas permitem a aplicação imediata dos conhecimentos teóricos, assegurando a progressão sistemática nos OAs. A escalada de complexidade dos desafios e o culminar no projeto final garantem que, ao concluir a UC, o estudante terá adquirido não apenas o conhecimento e a compreensão necessários, mas também a experiência de aplicação prática, análise crítica e comunicação de soluções robóticas inteligentes, plenamente coerente com os objetivos de aprendizagem propostos.

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

The teaching methodologies have been carefully selected to meet the learning objectives of the curricular unit Topics in Intelligent Robotics. Initially, students will have the opportunity to understand the fundamental concepts of intelligent robotics and its applications in autonomous systems (LO1) through lectures and introductory activities. Subsequently, the content will be deepened with practical tasks involving the implementation of navigation algorithms in simulated environments using the Robot Operating System (ROS), ensuring guided and practical learning (LO2).

Learning will also focus on methods of sensory perception and interpretation, addressing technologies such as SLAM to create accurate representations of the environment and exploring mobile robot localization techniques (LO3). Complementing these topics, students will train deep learning models applied to robotics tasks, such as object recognition and decision-making, developing skills to improve the adaptation of robots in dynamic situations (LO4).

Through collaborative projects and case studies, students will investigate methods of human-robot interaction, improving intuitive communication and collaboration in shared environments (LO5). Finally, the activities will culminate in the design and testing of an integrated robotic system, in which sensors and algorithms will be combined to perform autonomous tasks such as mapping and localization (LO6).

In short, the teaching methodologies (online classes, support materials, discussion forums, simulation environments) and assessment methodologies (weekly challenges and final project) are designed to be mutually reinforcing. The practical activities allow for the immediate application of theoretical knowledge, ensuring systematic progression through the LOs. The escalating complexity of the challenges and the culmination in the final project ensure that, on completion of the curricular unit, the student will have acquired not only the necessary knowledge and understanding, but also the experience of practical application, critical analysis and communication of intelligent robotic solutions, fully consistent with the proposed learning objectives.

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

1. Thrun, S., Burgard, W., Fox, D. (2005). Probabilistic robotics. Cambridge, Mass.: MIT Press. ISBN: 0262201623 9780262201629
2. Chernova, S., & Thomaz, A. L. (2014). Robot learning from human teachers. Springer.
3. Craig, 1955. (1986). Introduction to robotics : mechanics & control / John J. Craig.. Reading, Mass.: Addison-Wesley Pub. Co., ISBN: 0201103265

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

1. Thrun, S., Burgard, W., Fox, D. (2005). Probabilistic robotics. Cambridge, Mass.: MIT Press. ISBN: 0262201623 9780262201629
2. Chernova, S., & Thomaz, A. L. (2014). Robot learning from human teachers. Springer.
3. Craig, 1955. (1986). Introduction to robotics : mechanics & control / John J. Craig.. Reading, Mass.: Addison-Wesley Pub. Co., ISBN: 0201103265

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

Mapa III - Trabalho de Projeto em Aprendizagem Automática Aplicada**4.2.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Trabalho de Projeto em Aprendizagem Automática Aplicada

4.2.1. Designação da unidade curricular (EN):

Project Work in Applied Machine Learning

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

480

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

480

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):***1,350.0***4.2.5. Horas de contacto:***Assíncrona a distância (AD) - S-16.0**Síncrona a distância (SD) - S-8.0; OT-1.0***4.2.6. % Horas de contacto a distância:***100.00%***4.2.7. Créditos ECTS:***54.0***4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:***• António Sérgio Lima Raimundo - 24.0h***4.2.9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

- André Filipe Xavier da Glória - 1.0h*
- Carlos José Corredoura Serrão - 1.0h*
- Cristiana João Soares da Silva - 1.0h*
- Isabel da Piedade Xavier Machado Alexandre - 1.0h*
- Joana Martinho de Almeida Costa Pardal - 1.0h*
- João Carlos Amaro Ferreira - 1.0h*
- João Pedro Calado Barradas Branco Pavia - 1.0h*
- José Miguel de Oliveira Monteiro Sales Dias - 1.0h*
- Luís Manuel Nobre de Brito Elvas - 1.0h*
- Luís Miguel Martins Nunes - 1.0h*
- Nuno Manuel Branco Souto - 1.0h*
- Nuno Miguel de Figueiredo Garrido - 1.0h*
- Octavian Adrian Postolache - 1.0h*
- Ricardo Daniel Santos Faro Marques Ribeiro - 1.0h*
- Sancho Moura Oliveira - 1.0h*
- Sérgio Miguel Carneiro Moro - 1.0h*
- Thiago Bessa Pontes - 1.0h*
- Tomás Gomes Silva Serpa Brandão - 1.0h*

4.2.10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (PT):*No final desta UC, os estudantes deverão ser capazes de:**OA1: Aplicar, de forma integrada, os conhecimentos adquiridos ao longo do mestrado para conceber, desenvolver e implementar um projeto científico-tecnológico de AAA.**OA2: Explorar e aprofundar áreas complementares não abordadas no mestrado, identificando e estudando novos algoritmos, frameworks ou metodologias relevantes para o projeto.**OA3: Pesquisar e organizar informação pertinente (científica, técnica, legislativa, de mercado) e utilizá-la de forma crítica na tomada de decisões de projeto.**OA4: Planear e executar experiências, recolher e analisar dados, desenvolver modelos inteligentes e/ou simulações computacionais, interpretando e validando resultados num ambiente empresarial ou institucional.**OA5: Redigir e apresentar oralmente um relatório, argumentando de forma sólida perante júris académicos e/ou representantes de empresas, demonstrando domínio científico e maturidade profissional.*

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

At the end of this course, students should be able to:

LO1: Apply, in an integrated manner, the knowledge acquired during the master's degree to design, develop and implement a scientific-technological AML project.

LO2: Explore and deepen complementary areas not covered in the master's degree, identifying and studying new algorithms, frameworks or methodologies relevant to the project.

LO3: Research and organize relevant information (scientific, technical, legislative, market) and use it critically when making project decisions.

LO4: Plan and execute experiments, collect and analyze data, develop intelligent models and/or computer simulations, interpreting and validating results in a business or institutional environment.

LO5: Write and orally present a report, arguing solidly before academic juries and/or company representatives, demonstrating scientific mastery and professional maturity.

4.2.11. Conteúdos programáticos (PT):

Dada a diversidade de contextos profissionais e desafios empresariais onde os projetos podem ser desenvolvidos, o programa apresenta tópicos orientadores que são refinados à medida que o estudante constrói e implementa o seu projeto:

CP1: Observação e análise de problemas e oportunidades de aplicação da AA em ambientes empresariais ou institucionais.

CP2: Planeamento e desenvolvimento de projetos de investigação e/ou desenvolvimento-intervenção, definindo objetivos claros e etapas de trabalho.

CP3: Metodologias e estratégias de análise de requisitos, desenho e implementação de soluções de AAA ajustadas a contextos reais.

CP4: Operacionalização de metodologias de investigação e desenvolvimento, realização de testes empíricos, análise de resultados e avaliação de impacto no contexto profissional escolhido.

CP5: Escrita de relatórios e textos científicos/técnicos, redação de documentação profissional, boas práticas na gestão de código, dados e resultados.

4.2.11. Conteúdos programáticos (EN):

Given the diversity of professional contexts and business challenges where projects can be developed, the program presents guiding topics that are refined as the student builds and implements their project:

S1: Observation and analysis of problems and opportunities for applying ML in business or institutional environments.

S2: Planning and developing research and/or development-intervention projects, defining clear objectives and work stages.

S3: Methodologies and strategies for analyzing requirements, designing and implementing AML solutions adjusted to real contexts.

S4: Operationalizing research and development methodologies, carrying out empirical tests, analyzing results and evaluating impact in the chosen professional context.

S5: Writing reports and scientific/technical texts, writing professional documentation, good practices in managing code, data and results.

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

Os tópicos programáticos abrangem as etapas centrais de um projeto de AA aplicado, refletindo as diferentes fases de desenvolvimento de uma solução tecnológica. O CP1 estimula OA1 e OA3, ao direcionar o estudante para a identificação de problemas concretos e a recolha de informação pertinente. O CP2 e o CP3 concretizam OA2 e OA4, fornecendo metodologias de planeamento e implementação, nomeadamente na seleção de algoritmos, frameworks e métodos de avaliação. O CP4 permitem a execução prática do projeto, alinhando-se com o OA4, ao desenvolver capacidades de análise, interpretação de dados e trabalho colaborativo. Finalmente, o CP5 articula a natureza aplicada do projeto com as diferentes modalidades (empresarial ou académica), reforçando OA5 ao culminar na produção escrita e na apresentação pública do trabalho, integrando competência técnica e maturidade profissional.

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

The syllabus topics cover the central stages of an applied OA project, reflecting the different phases of developing a technological solution. S1 stimulates LO1 and LO3 by directing the student towards identifying concrete problems and gathering relevant information. S2 and S3 concretize LO2 and LO4 by providing planning and implementation methodologies, namely in the selection of algorithms, frameworks and evaluation methods. S4 enables the practical implementation of the project, in line with LO4, by developing skills in analysis, data interpretation and collaborative work. Finally, S5 articulates the applied nature of the project with the different modalities (business or academic), reinforcing LO5 by culminating in the written production and public presentation of the work, integrating technical competence and professional maturity.

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

A UC de "Trabalho de Projeto em Aprendizagem Automática Aplicada" decorre sob um regime de Ensino a Distância (EaD), maximizando a flexibilidade e a autonomia do estudante na condução do seu trabalho de investigação.

A organização pedagógica apoia-se em:

- Sessões tutoriais online: Cada estudante possui um(a) orientador(a) que acompanha o trabalho de investigação através de reuniões virtuais ou plataformas colaborativas. Estas sessões regulares permitem a discussão detalhada de questões científicas, metodológicas e práticas, oferecendo feedback direcionado e orientações de melhoria. O registo de atas e documentos partilhados online assegura o acompanhamento contínuo e a clarificação de objetivos e etapas do projeto.
 - Seminários temáticos e participações assíncronas: Ao longo do semestre, são organizados seminários online ou videoconferências com convidados(as) que partilham experiências e estudos de caso em Aprendizagem Automática Aplicada. Adicionalmente, momentos assíncronos de participação em fóruns e espaços de discussão permitem que os estudantes exponham dificuldades ou reflexões, recebendo contribuições tanto do orientador como de colegas.
 - Trabalho autónomo e pesquisa bibliográfica: A maior parte do tempo letivo é dedicada ao trabalho autónomo do estudante, que inclui recolha de dados, experimentação computacional, análise de resultados e redação dos capítulos da relatório. A metodologia de trabalho em EaD fomenta a autodisciplina e a capacidade de iniciativa, exigindo que o estudante estabeleça uma rotina de pesquisa e escrita crítica para cumprir os objetivos definidos.
 - Apresentações e feedback formativo contínuo: Em diferentes fases do processo, o estudante partilha resultados parciais (capítulos, protótipos de modelos, ou secções metodológicas) através de sessões síncronas com corpo de orientação. O corpo de orientação analisa criticamente estes resultados, promovendo o debate construtivo e a melhoria contínua.
 - Preparação para a defesa: A etapa final consiste na redação definitiva da relatório e na preparação para a defesa pública. São promovidas simulações de apresentação em videoconferência, incentivando a autoconfiança, a capacidade de resposta a perguntas técnicas e a organização clara das ideias.
- Em conjunto, estas metodologias asseguram um acompanhamento individualizado, promovem o desenvolvimento de um trabalho de investigação sólido e criam oportunidades para o estudante aplicar e expandir os conhecimentos adquiridos ao longo do mestrado em Aprendizagem Automática Aplicada, de forma articulada com o perfil de competências desejado pelo mercado e pela academia.

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

The curricular unit "Project Work in Applied Machine Learning" takes place under a distance learning system, maximizing the student's flexibility and autonomy in conducting their research work.

The pedagogical organization is based on:

- Online tutorial sessions: Each student has a supervisor who monitors the research work through virtual meetings or collaborative platforms. These regular sessions allow for detailed discussion of scientific, methodological and practical issues, offering targeted feedback and guidelines for improvement. The recording of minutes and documents shared online ensures continuous monitoring and clarification of project objectives and stages.
 - Thematic seminars and asynchronous participations: Throughout the semester, online seminars or videoconferences are organized with guests who share experiences and case studies in Applied Machine Learning. In addition, asynchronous moments of participation in forums and discussion spaces allow students to expose difficulties or reflections, receiving contributions from both the supervisor and colleagues.
 - Autonomous work and bibliographical research: Most of the teaching time is dedicated to the student's autonomous work, which includes data collection, computational experimentation, analysis of results and writing the chapters of the final report. The distance learning work methodology fosters self-discipline and initiative, requiring the student to establish a routine of research and critical writing in order to meet the defined objectives.
 - Presentations and continuous formative feedback: At different stages of the process, the student shares partial results (chapters, model prototypes, or methodological sections) through synchronous sessions with the supervisor. The supervisor critically analyzes these results, promoting constructive debate and continuous improvement.
 - Preparation for the defense: The final stage consists of the final writing of the project work report (PWR) and preparation for the public defense. Simulated presentations are held via videoconference, encouraging self-confidence, the ability to answer technical questions and the clear organization of ideas.
- Together, these methodologies ensure individualized monitoring, promote the development of solid research work and create opportunities for the student to apply and expand the knowledge acquired throughout the master's degree in Applied Machine Learning, in a way that is in line with the skills profile desired by the market and academia.

4.2.14. Avaliação (PT):

A avaliação da UC em “Trabalho de Projeto em Aprendizagem Automática Aplicada” baseia-se na realização de um trabalho de investigação original, num relatório escrito (Relatório de Trabalho de Projeto - RTP) e na sua defesa pública perante um júri, de acordo com o Regulamento em vigor no Iscte.

O RTP deve evidenciar rigor científico e metodológico, relevância e aplicabilidade no domínio da AAA, bem como uma estrutura clara e coerente, contemplando introdução, revisão de literatura, metodologia, testes, resultados e conclusões.

Elementos de avaliação:

- Documento escrito (RTP): É avaliada a qualidade científica e técnica do trabalho, a capacidade de formular um problema de investigação, a pertinência das hipóteses/questões de pesquisa, a recolha e análise de dados empíricos, a aplicação de modelos de Aprendizagem Automática, a discussão dos resultados e as conclusões alcançadas. Também se valoriza a clareza e a consistência do texto, o respeito pelas normas éticas e deontológicas, a relevância prática e/ou teórica e a adequação das referências bibliográficas.

- Defesa pública: O estudante apresenta e discute os resultados da sua RTP perante um júri, evidenciando conhecimentos, capacidade de síntese e de resposta crítica a questões técnicas ou conceptuais. A forma como o estudante organiza a apresentação, a qualidade dos suportes utilizados (slides, demonstrações) e a solidez dos argumentos durante o debate são igualmente ponderadas.

Todos os elementos de avaliação deverão ser realizados individualmente.

A classificação obtida na RTP e defesa segue a escala em vigor no Iscte, podendo abranger da menção qualitativa de “Reprovado” a “Aprovado com distinção” (ou equivalente), e obedecendo às regras de notação em 20 valores para o grau de Mestre.

Não se prevê exame escrito adicional, visto tratar-se de uma UC de natureza investigativa.

Caso a RTP não seja aprovada, o estudante será considerado Reprovado e poderá reformular o trabalho, de acordo com o disposto no regulamento aplicável.

A apresentação e defesa podem ocorrer na 1.^a ou na 2.^a Época, em conformidade com o calendário académico.

Os estudantes com estatuto especial devem consultar as disposições específicas relativas à prorrogação de prazos e condições de defesa no Regulamento de Estudantes com Estatuto Especial (REEE) do Iscte.

Para além do RGACC, o estudante deve consultar também o Código de Conduta Académica (CCA).

4.2.14. Avaliação (EN):

The assessment of the curricular unit "Project Work in Applied Machine Learning" is based on the completion of an original piece of research, a written report (Project Work Report - PWP) and its public defense before a jury, in accordance with the regulations in force at ISCTE.

The PWP must demonstrate scientific and methodological rigor, relevance and applicability in the field of AML, as well as a clear and coherent structure, including an introduction, literature review, methodology, tests, results and conclusions.

Assessment elements:

- *Written document (PWP):* The scientific and technical quality of the work, the ability to formulate a research problem, the relevance of the hypotheses/research questions, the collection and analysis of empirical data, the application of Machine Learning models, the discussion of the results and the conclusions reached are assessed. Also valued are the clarity and consistency of the text, respect for ethical and deontological standards, practical and/or theoretical relevance and the adequacy of bibliographical references.

- *Public defense:* The student presents and discusses the results of their PWP in front of a jury, demonstrating knowledge, the ability to synthesize and respond critically to technical or conceptual issues. The way in which the student organizes the presentation, the quality of the supports used (slides, demonstrations) and the soundness of the arguments during the debate are also weighted.

All assessment elements must be carried out individually.

The grade obtained in the PWP and defense follows the scale in force at ISCTE, and can range from a qualitative mention of "Fail" to "Pass with distinction" (or equivalent), and obeys the rules of 20 points for the Master's degree.

There will be no additional written exam, as this is an investigative curricular unit.

If the PWP is not approved, the student will be considered to have failed and may reformulate the work, in accordance with the applicable regulations.

The presentation and defense can take place in the 1st or 2nd Season, in accordance with the academic calendar.

Students with special status should consult the specific provisions regarding the extension of deadlines and defense conditions in Iscte's Regulations for Students with Special Status (REEE).

In addition to the RGACC, students should also consult the Code of Academic Conduct (CCA).

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

As metodologias de ensino e aprendizagem implementadas nesta UC foram concebidas para garantir o alinhamento global com os objetivos de aprendizagem (OAs) e a natureza aplicada do trabalho de projeto. A participação ativa dos estudantes em reuniões de orientação, seminários e discussões de grupo (fóruns, chats, videoconferências) cria condições para a seleção e aplicação de metodologias (OA1), o aprofundamento de novas áreas técnicas (OA2) e a recolha e análise de informação relevante (OA3).

O modelo baseado em projetos (Project-Based Learning) e as etapas de planeamento e execução (CP1, CP2, CP3, CP4) permitem cumprir o OA4, ao envolver os estudantes no desenvolvimento de experiências, modelos matemáticos e sistemas computacionais adaptados a problemas concretos. A estrutura colaborativa e interativa das plataformas EaD, combinada com o feedback formativo contínuo, fomenta as competências de comunicação, colaboração e liderança, bem como a progressão sustentada ao longo do semestre.

Por fim, a exigência de redação de um relatório técnico final e a defesa oral (CP5) materializam a capacidade de articular cientificamente a solução proposta, refletir sobre os resultados e apresentar com clareza as opções tomadas, justificando o OA5.

A avaliação global, pautada pelo rigor científico e pela aplicabilidade prática, reforça a coerência com os objetivos desta UC, assegurando que o estudante demonstre autonomia, pensamento crítico e competências avançadas de Aprendizagem Automática num contexto profissional.

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

The teaching and learning methodologies implemented in this course are designed to ensure overall alignment with the learning objectives (LOs) and the applied nature of the project work. The active participation of students in orientation meetings, seminars and group discussions (forums, chats, videoconferences) creates the conditions for the selection and application of methodologies (LO1), the deepening of new technical areas (LO2) and the collection and analysis of relevant information (LO3).

The Project-Based Learning model and the planning and execution stages (S1, S2, S3, S4) enable LO4 to be fulfilled by involving students in the development of experiments, mathematical models and computer systems adapted to concrete problems. The collaborative and interactive structure of the distance learning platforms, combined with continuous formative feedback, fosters communication, collaboration and leadership skills, as well as sustained progression throughout the semester.

Finally, the requirement to write a final technical report and an oral defense (S5) materializes the ability to scientifically articulate the proposed solution, reflect on the results and clearly present the options taken, justifying LO5.

The overall assessment, based on scientific rigor and practical applicability, reinforces the coherence with the objectives of this course, ensuring that the student demonstrates autonomy, critical thinking and advanced Machine Learning skills in a professional context.

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

1. Grigoroudis, E. (2023). *Handbook of research on artificial intelligence, innovation and entrepreneurship* (E. G. Carayannis & E. Grigoroudis, Eds.). Edward Elgar Publishing.
2. Naseem, S. B. (2021). *The book towards research in AI & ML: A curated compilation of research chapters from the recent trends in artificial intelligence and machine learning.*
3. Hassanien, A. E., Darwish, A., & Chowdhary, C. L. (Eds.). (2019). *Handbook of research on deep learning innovations and trends*. IGI Global.

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

1. Grigoroudis, E. (2023). *Handbook of research on artificial intelligence, innovation and entrepreneurship* (E. G. Carayannis & E. Grigoroudis, Eds.). Edward Elgar Publishing.
2. Naseem, S. B. (2021). *The book towards research in AI & ML: A curated compilation of research chapters from the recent trends in artificial intelligence and machine learning.*
3. Hassanien, A. E., Darwish, A., & Chowdhary, C. L. (Eds.). (2019). *Handbook of research on deep learning innovations and trends*. IGI Global.

4.2.17. Observações (PT):

[sem resposta]

4.2.17. Observações (EN):

[sem resposta]

4.3. Unidades Curriculares (opções)**Mapa IV - Dissertação ou Trabalho de Projeto em Aprendizagem Automática Aplicada****4.3.1. Designação da unidade curricular (PT):**

Dissertação ou Trabalho de Projeto em Aprendizagem Automática Aplicada

4.3.1. Designação da unidade curricular (EN):

Dissertation or Project Work in Applied Machine Learning

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

480

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

480

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):
1,350.0

4.3.5. Horas de contacto:

Assíncrona a distância (AD) - S-16.0
Síncrona a distância (SD) - S-8.0; OT-1.0

4.3.6. % Horas de contacto a distância:
100.00%

4.3.7. Créditos ECTS:
54.0

4.3.8. Unidades Curriculares filhas:
• Dissertação em Aprendizagem Automática Aplicada - 54.0 ECTS
• Trabalho de Projeto em Aprendizagem Automática Aplicada - 54.0 ECTS

4.3.9. Observações (PT):
[sem resposta]

4.3.9. Observações (EN):
[sem resposta]

4.4. Plano de Estudos

Mapa V - Percurso Geral - 1

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

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

4.4.2. Ano curricular:
1

4.4.3. Plano de Estudos

Unidade Curricular	Área Científica	Duração	Horas Trabalho	Horas Contacto	% HC a distância	Tipo	Opcional	ECTS
Aprendizagem Profunda para Visão por Computador	IA	Semestral	150.0	AD: TP-16.0 SD: OT-1.0; TP-8.0	100.00%		Não	6.0
Computação Gráfica de Alto Desempenho	480	Semestral	150.0	AD: TP-16.0 SD: OT-1.0; TP-8.0	100.00%		Não	6.0
Engenharia de Modelos Inteligentes	480	Semestral	150.0	AD: TP-16.0 SD: OT-1.0; TP-8.0	100.00%		Não	6.0
Fundamentos de Aprendizagem Profunda	460	Semestral	150.0	AD: TP-16.0 SD: OT-1.0; TP-8.0	100.00%		Não	6.0

Inteligência Artificial na Sociedade	IA	Semestral	150.0	AD: TP-10.0 SD: OT-1.0; TP-14.0	100.00%		Não	6.0
Modelos de Linguagem Generativos	IA	Semestral	150.0	AD: TP-16.0 SD: OT-1.0; TP-8.0	100.00%		Não	6.0
Optativa Livre	n.e	Semestral	150.0	AD: TP-16.0 SD: OT-1.0; TP-8.0	100.00%		Sim	6.0
Otimização Computacional	460	Semestral	150.0	AD: TP-16.0 SD: OT-1.0; TP-8.0	100.00%		Não	6.0
Tópicos Avançados de Aprendizagem Profunda	480	Semestral	150.0	AD: TP-16.0 SD: OT-1.0; TP-8.0	100.00%		Não	6.0
Tópicos em Robótica Inteligente	480	Semestral	150.0	AD: TP-16.0 SD: OT-1.0; TP-8.0	100.00%		Não	6.0
Total: 10								

4.4.2. Ano curricular:

2

4.4.3. Plano de Estudos

Unidade Curricular	Área Científica	Duração	Horas Trabalho	Horas Contacto	% HC a distância	Tipo	Opcional	ECTS
Dissertação ou Trabalho de Projeto em Aprendizagem Automática Aplicada	480	Anual	1,350.0	AD: S-16.0 SD: OT-1.0; S-8.0	100.00%	UC de Opção	Não	54.0
Seminário de Investigação em Aprendizagem Automática Aplicada	480	Semestral	150.0	AD: S-16.0; TP-0.0 SD: OT-1.0; S-8.0; TP-0.0	100.00%		Não	6.0
Total: 2								

4.5. Metodologias e Fundamentação

4.5.1.1. Justificar o desenho curricular. (PT)

O M3As foi desenhado para equilibrar conteúdos teóricos e práticos ao longo de quatro semestres, possibilitando aos estudantes uma progressão gradual e estruturada no domínio da aprendizagem profunda e das suas aplicações. Nos dois primeiros semestres, são oferecidas UCs de caráter introdutório e avançado, abrangendo diferentes áreas cruciais para a formação em AA. A UC Fundamentos de Aprendizagem Profunda apresenta os conceitos iniciais, abordando as diferentes arquiteturas de redes neurais profunda; na UC Aprendizagem Profunda para Visão por Computador, os estudantes exploram métodos de deteção e reconhecimento de objetos em imagens / vídeos; a UC Modelos de Linguagem Generativos aborda o processamento de língua natural os modelos de língua em larga escala; a UC Tópicos em Robótica Inteligente aborda sistemas de controlo e robótica inteligente; a UC Computação Gráfica de Alto Desempenho foca-se na otimização de código para GPUs; a UC Tópicos Avançados de Aprendizagem Profunda expande os conteúdos, explorando novas arquiteturas e aplicações; a UC Otimização Computacional aborda estratégias para melhorar a eficiência e eficácia de modelos; e por fim, Engenharia de Modelos Inteligentes introduz práticas de ciclo de vida de modelos de AA, desde a conceção até à manutenção em ambientes de produção. Simultaneamente, a UC Inteligência Artificial na Sociedade promove a reflexão ética e deontológica, fundamentais para uma adoção responsável de tecnologias emergentes.

No segundo ano, a UC Seminário de Investigação promove a articulação entre investigação e ensino, incentivando a análise de estudos de caso de relevo para a comunidade académica. Esta abordagem permite aos estudantes alinhar os seus interesses de investigação com desafios reais, preparando o terreno para o “Trabalho de Projeto/Dissertação em Aprendizagem Automática Aplicada”, no qual desenvolvem soluções inovadoras em cenários industriais ou académicos. As parcerias existentes com o Departamento de Ciências e Tecnologias da Informação e

o Departamento de Matemática da Escola de Tecnologias e Arquitetura do Iscte reforçam a experiência do corpo docente na vertente pedagógica, científica e tecnológica do mestrado. O M3A potencia ainda a ligação à comunidade e ao tecido empresarial, por meio de protocolos com startups, empresas nacionais e multinacionais. Estes parceiros facultam dados e contextos reais de aplicação, contribuindo para a relevância prática dos trabalhos de projeto / dissertação. Em suma, o desenho curricular integra formação tecnológica aprofundada, reflexão ética, prática aplicada e investigação, num modelo pedagógico que combina sessões síncronas e assíncronas, facilitando o desenvolvimento de competências avançadas em AA e preparando os estudantes para os desafios da era digital.

4.5.1.1. Justificar o desenho curricular. (EN)

The M3As is designed to balance theoretical and practical content over four semesters, enabling students to make a gradual and structured progression in the field of deep learning and its applications. In the first two semesters, introductory and advanced curricular units (CU) are offered, covering different areas that are crucial to ML training. The Deep Learning Fundamentals CU introduces the initial concepts, covering the different architectures of deep neural networks; in the Deep Learning for Computer Vision CU, students explore methods for detecting and recognizing objects in images/videos; the Generative Language Models CU covers natural language processing and large-scale language models; the Topics in Intelligent Robotics CU covers control systems and intelligent robotics; High-Performance Computer Graphics CU focuses on optimizing code for GPUs; Advanced Topics in Deep Learning expands the content, exploring new architectures and applications; Computational Optimization addresses strategies for improving the efficiency and effectiveness of models; and finally, Intelligent Model Engineering introduces life-cycle practices for AA models, from conception to maintenance in production environments. At the same time, the CU Artificial Intelligence in Society promotes ethical and deontological reflection, which are fundamental for the responsible adoption of emerging technologies. In the second year, the Research Seminar CU promotes the link between research and teaching, encouraging the analysis of case studies of relevance to the academic community. This approach allows students to align their research interests with real challenges, preparing the ground for the "Project/Dissertation Work in Applied Machine Learning", in which they develop innovative solutions in industrial or academic scenarios. The existing partnerships with the Department of Information Sciences and Technologies and the Department of Mathematics of the School of Technology and Architecture at ISCTE reinforce the experience of the teaching staff in the pedagogical, scientific and technological aspects of the master's degree. The M3A also strengthens links with the community and the business community through protocols with startups, national and multinational companies. These partners provide data and real application contexts, contributing to the practical relevance of the project/dissertation work. In short, the curriculum design integrates in-depth technological training, ethical reflection, applied practice and research, in a pedagogical model that combines synchronous and asynchronous sessions, facilitating the development of advanced ML skills and preparing students for the challenges of the digital age.

4.5.1.2. Percentagem de créditos ECTS de unidades curriculares lecionadas predominantemente a distância.

100.0

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 do Mestrado em Aprendizagem Automática Aplicada (M3A) privilegia um conjunto de abordagens ativas de ensino e aprendizagem, integradas numa modalidade de EaD que conjuga atividades assíncronas e momentos síncronos de interação. Esta estratégia visa promover a autonomia, a participação ativa e a colaboração entre os estudantes, ao mesmo tempo que assegura a flexibilidade necessária para a conciliação com compromissos profissionais e pessoais. A seguir, descrevem-se as principais metodologias adotadas, as formas de articulação das atividades, as ferramentas de trabalho, a interação entre intervenientes, os procedimentos de avaliação e as estratégias de inclusão digital, em consonância com o artigo 10.º do Decreto-Lei n.º 133/2019, de 3 de setembro.

- Aprendizagem baseada em projetos: No M3A, a aprendizagem baseada em projetos constitui uma das metodologias centrais, permitindo aos estudantes aplicar conceitos teóricos a desafios práticos e realistas. Quando aplicável, são propostos projetos que simulam cenários do mundo industrial, de investigação ou societários, nos quais os estudantes trabalham em equipas multidisciplinares. Estas equipas são encorajadas a definir objetivos claros, a delinear planos de execução e a distribuir responsabilidades entre os membros, assegurando uma experiência que reflita situações reais de desenvolvimento de soluções em AA. A tutoria por parte do docente ou de um representante de uma empresa parceira é assegurada através de reuniões de acompanhamento síncronas, bem como de fóruns e plataformas de messaging assíncronas.

- Aprendizagem baseada em problemas: Paralelamente aos projetos, muitas UCs recorrem à aprendizagem baseada em problemas, em que os estudantes são confrontados com desafios específicos da área de AA. Neste contexto, não é oferecida de imediato uma solução ou uma via clara de resolução: cabe aos estudantes identificar as lacunas de conhecimento, pesquisar conceitos, propor hipóteses e testar as suas ideias de forma colaborativa.

- Aprendizagem baseada em estudos de caso: Para ilustrar conceitos e promover a discussão de aplicações práticas, algumas UCs incluem estudos de caso que descrevem situações reais, provenientes de projetos anteriores do Iscte ou de empresas parceiras. Os estudantes recebem documentação detalhada acerca dos cenários, incluindo dados, constrangimentos e objetivos. Em fóruns de discussão e sessões síncronas, analisam o caso, trocam impressões e propõem soluções. Esta dinâmica incentiva não só o desenvolvimento de competências analíticas, mas também a comunicação e a colaboração, preparando os estudantes para situações concretas que irão enfrentar no mercado de trabalho.

- Aprendizagem baseada em tarefas: Em determinadas atividades, sobretudo nas fases iniciais de cada UC, os

Apresentação do pedido | Novo ciclo de estudos

estudantes realizam tarefas progressivas e graduais, concebidas para desenvolver competências específicas. As tarefas apresentam dificuldade crescente, enquanto o apoio prestado pelo docente tende a diminuir ao longo do processo, desafiando os estudantes a aplicarem autonomamente os conceitos explorados nos materiais de estudo. Esta metodologia garante a consolidação gradual dos conhecimentos, permitindo uma avaliação formativa constante do progresso de cada indivíduo.

- Ensino por tutoria online: A tutoria online reveste-se de particular importância no M3A, dada a natureza especializada e exigente dos conteúdos de AA. Cada UC organiza sessões de esclarecimento síncronas, em que o docente aborda questões colocadas pelos estudantes, revê aspetos críticos do programa e discute dificuldades identificadas nos projetos ou nas tarefas em curso. Além disso, o docente acompanha o progresso individual e de grupo, dando feedback personalizado através de mensagens assíncronas ou videoconferências, sempre que necessário. Esta proximidade virtual procura reproduzir um acompanhamento semelhante ao ambiente presencial, promovendo a motivação e o bom desempenho académico.

- Aprendizagem colaborativa: Dada a relevância do trabalho em equipa e da partilha de conhecimentos na área de AA, a aprendizagem colaborativa é transversal a todas as UCs do M3A. Os estudantes são organizados em grupos que colaboram em projetos, partilhando recursos, discutindo soluções e assumindo diferentes papéis para alcançar objetivos comuns. As plataformas de gestão de aprendizagem permitem a criação de fóruns específicos para cada grupo, salas de videoconferência privadas e espaços de armazenamento de ficheiros.

- Microaprendizagem: Para complementar outras abordagens, são disponibilizados conteúdos em formato de microaprendizagem, consistindo em pequenos blocos de informação (breves vídeos, infográficos, quizzes interativos) que cobrem tópicos específicos de AA. Estes conteúdos podem ser acedidos de forma assíncrona e ajustam-se aos ritmos de estudo individuais, ajudando os estudantes a reforçar ou rever matérias pontuais. A microaprendizagem facilita ainda a revisão rápida de conceitos, constituindo uma ferramenta valiosa em períodos de preparação para avaliações sumativas.

Durante a implementação de metodologias ativas de aprendizagem, o docente deve selecionar recursos e estratégias específicas que contribuam para o aumento do envolvimento dos estudantes, estimulando a sua curiosidade, interesse e motivação. Destacam-se as seguintes estratégias de envolvimento na aprendizagem:

- Tutoria entre pares: É também incentivada a tutoria entre pares, em que estudantes com maior domínio de determinado conteúdo colaboram com colegas que apresentam maiores dificuldades. Esta prática pode assumir a forma de discussões em pequenos grupos, revisões de código ou sessões de estudo em conjunto (virtuais ou híbridas), promovendo a coesão e o espírito de entreajuda.

Para operacionalizar este conjunto de metodologias e estratégias, o M3A recorre a plataformas de gestão de aprendizagem que integram ferramentas de comunicação síncrona (videoconferências, chats) e assíncrona (fóruns, wikis, partilha de ficheiros). Cada estudante recebe credenciais de acesso, assegurando a inclusão digital e a disponibilidade dos recursos a partir de qualquer localização. São também utilizados ambientes de desenvolvimento remoto e repositórios de código partilhados (e.g., GitHub), essenciais para a colaboração em projetos de AA.

A interação é estimulada através de fóruns temáticos e sessões síncronas regulares, onde os docentes esclarecem dúvidas, discutem casos concretos e orientam a evolução dos projetos. Entre estudantes, as equipas dispõem de espaços digitais para comunicação em tempo real, partilha de documentação e planeamento das tarefas.

A avaliação segue o Regulamento Geral de Avaliação de Conhecimentos e Competências do Iscte, contemplando diferentes modalidades:

- Diagnóstica: identificação das expectativas e nível prévio de conhecimentos.

- Formativa: feedback contínuo ao longo das atividades, permitindo ajustar o percurso de aprendizagem.

- Sumativa: avaliação por meio de quizzes escritos ou orais (online), relatórios, apresentações, projetos individuais ou em grupo, estudos de caso, entre outros instrumentos.

Todos os estudantes recebem formação inicial sobre as plataformas e ferramentas digitais por meio de tutoriais, guias e sessões demonstrativas, assegurando a inclusão de quem tenha menos recursos ou necessite de aconselhamento técnico.

Simultaneamente, será lecionado um módulo de ambientação ao EaD que aborda organização do tempo, etiqueta online e uso das plataformas, permitindo que cada estudante encontre um ritmo de estudo adequado ao seu perfil e às exigências do M3A.

Em conformidade com o disposto no Artigo 10.º do Decreto-Lei n.º 133/2019, o presente modelo pedagógico assegura o cumprimento dos requisitos legais relativos ao EaD, nomeadamente no que se refere à qualidade e validade das aprendizagens, à garantia de suporte tecnológico e à monitorização das atividades. A recolha sistemática de feedback dos estudantes e a avaliação permanente dos resultados de aprendizagem permitem uma melhoria contínua, garantindo a pertinência e atualidade dos conteúdos, bem como a solidez científica e pedagógica do ciclo de estudos.

Em suma, o M3A conjuga múltiplas metodologias ativas de ensino-aprendizagem, apoiadas em plataformas virtuais e orientadas para a resolução de problemas reais, a elaboração de projetos colaborativos e a investigação aplicada. A combinação de atividades assíncronas e síncronas, o papel fundamental dos docentes, e a interação com empresas parceiras conferem ao programa a flexibilidade e o rigor necessários para formar profissionais altamente qualificados em AA, preparados para enfrentar os desafios de um mercado em constante evolução.

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 of the Master's in Applied Machine Learning (M3A) emphasizes a set of active teaching and learning approaches, delivered through a distance learning (DL) format that combines asynchronous activities with synchronous interactions. This strategy aims to foster student autonomy, active participation, and collaboration, while also providing the flexibility needed to accommodate professional and personal commitments. Below is an overview of the main methodologies adopted, the ways activities are organized, the tools used, the interaction among participants, the assessment procedures, and digital inclusion strategies, in accordance with Article 10 of Decree-Law No. 133/2019, of September 3.

Apresentação do pedido | Novo ciclo de estudos

- **Project-Based Learning:** In M3A, project-based learning is a core methodology, allowing students to apply theoretical concepts to practical, real-world challenges. When applicable, projects that simulate industrial, research, or societal scenarios are proposed, where students work in multidisciplinary teams. These teams are encouraged to define clear objectives, develop execution plans, and distribute responsibilities among members, ensuring a realistic experience in designing ML solutions. Tutoring by the instructor or a representative from a partner company is provided through synchronous meetings as well as asynchronous forums and messaging platforms.

- **Problem-Based Learning:** In addition to project-based activities, many CUs use problem-based learning, where students are presented with specific ML-related challenges without an immediate solution or a clear path to follow. Students must identify knowledge gaps, research concepts, propose hypotheses, and collaboratively test their ideas.

- **Case-Based Learning:** To illustrate concepts and promote discussion of practical applications, some CUs include case studies detailing real scenarios from previous Iscte projects or partner companies. Students receive comprehensive documentation on these contexts, including data, constraints, and objectives. Through discussion forums and synchronous sessions, they analyze the case, exchange views, and propose solutions. This process encourages both analytical and communication skills, preparing students for real situations they will face in the job market.

- **Task-Based Learning:** In certain activities—especially in the initial phases of each CU—students complete progressively more challenging tasks designed to develop specific competencies. These tasks increase in complexity, while instructor support decreases over time, encouraging students to independently apply the concepts they have studied. This methodology ensures the gradual consolidation of knowledge and provides formative assessment of each student's progress.

- **Online Tutoring:** Online tutoring plays a particularly important role in M3A due to the specialized and demanding nature of ML. Each CU offers synchronous Q&A sessions in which the instructor addresses students' questions, reviews critical aspects of the syllabus, and discusses any difficulties identified in ongoing projects or tasks. Additionally, the instructor monitors both individual and group progress, providing personalized feedback through asynchronous messages or video conferences as needed. This virtual proximity aims to replicate in-person support, enhancing student motivation and academic performance.

- **Collaborative Learning:** Given the importance of teamwork and knowledge sharing in ML, collaborative learning is present in every M3A CU. Students are organized into groups that collaborate on projects, sharing resources, discussing solutions, and taking on different roles to reach common goals. Learning management platforms facilitate the creation of dedicated group forums, private videoconferencing rooms, and file storage areas.

- **Microlearning:** To complement other approaches, microlearning materials are provided as small blocks of information (short videos, infographics, interactive quizzes) focused on specific ML topics. These materials can be accessed asynchronously and adapted to individual study rhythms, helping students reinforce or review particular areas. Microlearning also facilitates quick concept reviews, offering a valuable tool during summative assessment preparation.

When implementing active learning methodologies, the teacher must select specific resources and strategies that contribute to increasing student involvement, stimulating their curiosity, interest and motivation. The following learning engagement strategies stand out:

- **Peer Tutoring:** Peer tutoring is encouraged as well, where students with a stronger grasp of certain content help classmates who have greater difficulties. This can take the form of small group discussions, code reviews, or study sessions (virtual or hybrid), promoting cohesiveness and mutual support.

To implement this set of methodologies and strategies, M3A uses learning management platforms that integrate synchronous communication tools (videoconferencing, chats) and asynchronous ones (forums, wikis, file sharing). Each student receives access credentials, ensuring digital inclusion and resource availability from any location. Remote development environments and shared code repositories (e.g., GitHub), essential for collaboration on ML projects, are also used.

Interaction is encouraged through thematic forums and regular synchronous sessions, where instructors answer questions, discuss real-world cases, and guide project development. Among students, teams have access to digital spaces for real-time communication, document sharing, and task planning.

Assessment follows Iscte's General Regulations for the Assessment of Knowledge and Competencies, comprising different modalities:

- **Diagnostic:** Identifying expectations and prior knowledge.

- **Formative:** Continuous feedback throughout activities, allowing for adjustments in the learning process.

- **Summative:** Assessment through online written or oral quizzes, reports, presentations, individual or group projects, case studies, and other instruments.

All students will receive initial training on digital platforms and tools through tutorials, guides and demonstration sessions, ensuring that those with fewer resources or in need of technical advice are included. At the same time, an introduction to distance learning module will be taught, covering time organization, online etiquette and use of the platforms, allowing each student to find a study rhythm that suits their profile and the requirements of the M3A.

In compliance with Article 10 of Decree-Law No. 133/2019, this pedagogical model meets the legal requirements for distance learning, particularly regarding the quality and validity of learning, the guarantee of technological support, and activity monitoring. Systematic feedback collection from students and ongoing evaluation of learning outcomes drive continuous improvement, ensuring the relevance and timeliness of the content as well as the scientific and pedagogical rigor of the study program.

In summary, M3A combines multiple active teaching and learning methodologies supported by virtual platforms, directed at real problem-solving, collaborative project development, and applied research. The mix of asynchronous and synchronous activities, the key role of faculty, and interaction with partner companies provide the flexibility and rigor necessary to train highly qualified ML professionals, prepared to face the challenges of an ever-evolving market.

4.5.2.1.2. Anexos do modelo pedagógico

`<style forecolor="#15428B"><a href="https://si.a3es.pt/sia3es/doc?docID=173630" target="_blank">Modelo_pedagogico_Presencial_&_EaD-1.pdf</a></style>`

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)

O alinhamento entre as metodologias de ensino e os objetivos de aprendizagem (OA) definidos para o Mestrado em Aprendizagem Automática Aplicada (M3A) é garantido pelas seguintes estratégias:

- Desenvolvimento de projetos reais e resolução de problemas complexos, refletindo os OA de aplicação prática e inovação;
- Acompanhamento contínuo dos estudantes, através de tutorias online, feedback formativo e atividades colaborativas, promovendo competências de comunicação e trabalho em equipa;
- Promoção da autonomia e autorregulação, disponibilizando conteúdos de microaprendizagem, fóruns e recursos multimédia, fomentando a flexibilidade e a personalização da aprendizagem;
- Implementação de avaliações formativas e sumativas, alinhadas com os OA de domínio técnico e reflexão ética;
- Envolvimento de empresas e organismos externos no trabalho de projeto/dissertação, assegurando relevância prática, investigação aplicada e consolidação das competências-chave do M3A.

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 alignment between the teaching methodologies and the learning objectives (LO) defined for the Master's in Applied Machine Learning (M3A) is ensured by the following strategies:

- Development of real-world projects and complex problem-solving tasks, reflecting LOs focused on practical application and innovation;
- Continuous student support through online tutoring, formative feedback, and collaborative activities, fostering communication and teamwork skills;
- Promotion of autonomy and self-regulation by providing microlearning content, forums, and multimedia resources, thus enhancing flexibility and personalized learning;
- Implementation of both formative and summative assessments, aligned with LOs related to technical mastery and ethical reflection;
- Engagement with companies and external organizations during project/dissertation work, ensuring practical relevance, applied research, and consolidation of the core competencies of M3A.

4.5.2.1.4. Identificação das formas de garantia da justeza, fiabilidade e acessibilidade das metodologias e dos processos de avaliação (PT)

A justeza e fiabilidade das metodologias e processos de avaliação no Mestrado em Aprendizagem Automática Aplicada são asseguradas pelas orientações do Regulamento Geral de Avaliação de Conhecimentos e Competências, pelo Código de Conduta Académica e pelas normas definidas pelo Conselho Pedagógico, em conformidade com o artigo 12.º do Decreto-Lei n.º 133/2019. Os instrumentos de avaliação (quizzes online, trabalhos de projeto, relatórios) têm critérios claros, prazos adequados e são divulgados antecipadamente. A acessibilidade é garantida pela compatibilidade com vários dispositivos e plataformas, bem como pela disponibilização de formatos alternativos para estudantes com necessidades específicas. Para reforçar a fiabilidade e combater a fraude académica, recorre-se a software de deteção de plágio e a metodologias que incentivam a autenticidade. Os calendários e métodos de avaliação são discutidos e validados pelos órgãos competentes, garantindo transparência e melhoria contínua.

4.5.2.1.4. Identificação das formas de garantia da justeza, fiabilidade e acessibilidade das metodologias e dos processos de avaliação (EN)

The fairness and reliability of the assessment methodologies and processes in the Master's in Applied Machine Learning are ensured by the guidelines of the General Regulations for the Assessment of Knowledge and Competencies, the Code of Academic Conduct and the standards established by the Pedagogical Council, in compliance with Article 12 of Decree-Law No. 133/2019. Assessment instruments (online tests, project work, reports) have clear criteria, appropriate deadlines, and are communicated in advance. Accessibility is provided through compatibility with various devices and platforms, as well as alternative formats for students with specific needs. To strengthen reliability and combat academic fraud, plagiarism detection software is used, along with pedagogical approaches that promote genuine student work. Assessment calendars and methods are discussed and validated by the relevant bodies, ensuring transparency, and continuous improvement.

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)

A avaliação no Mestrado em Aprendizagem Automática Aplicada é orientada pelos Objetivos de Aprendizagem (OA) de cada Unidade Curricular (UC), estando explicitada nas Fichas de Unidade Curricular. Em conformidade com o Regulamento Geral de Avaliação de Conhecimentos e Competências do Iscte, são utilizados instrumentos de avaliação (trabalhos práticos, projetos, quizzes, apresentações orais, relatórios) selecionados de acordo com a natureza da UC e os respetivos OAs. Cada elemento de avaliação é desenhado para medir conhecimentos, aptidões e competências definidas, promovendo uma verificação rigorosa do cumprimento dos OAs. No âmbito do Sistema Integrado de Gestão da Qualidade (SIGQ-Iscte), inquéritos semestrais aos estudantes avaliam a adequação dos métodos de avaliação aos OAs, permitindo uma monitorização contínua e ajustes futuros sempre que necessário, de modo a assegurar a coerência entre o processo avaliativo e as metas formativas de cada UC.

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)

Assessment in the Master's in Applied Machine Learning is guided by the Learning Objectives (LO) of each Curricular Unit (CU), as outlined in the respective Curricular Unit Form. In accordance with Iscte's General Regulations for the Assessment of Knowledge and Competencies, assessment instruments (practical projects, quizzes, oral presentations, project reports) are selected based on each CU's nature and LOs. Each assessment component is designed to measure the knowledge, skills, and competencies established, ensuring a thorough evaluation of how well the LOs are met. As part of the Internal Quality Assurance System (SIGQ-Iscte), semester-based surveys are conducted to gauge whether the assessment methods align with the intended LOs, enabling ongoing monitoring and necessary adjustments to maintain coherence between the evaluation process and the educational goals of each CU.

4.5.2.1.6. Demonstração da existência de mecanismos de acompanhamento do percurso e do sucesso académico dos estudantes (PT)

No âmbito do Sistema Integrado de Gestão da Qualidade (SIGQ-Iscte), o Mestrado em Aprendizagem Automática Aplicada dispõe de diversos mecanismos para acompanhar o percurso e o sucesso académico dos estudantes, em conformidade com o artigo 12.º do Decreto-Lei n.º 133/2019. Cada UC elabora um Relatório de UC, onde são analisados indicadores de aproveitamento e taxas de sucesso; por outro lado, o Relatório de Autoavaliação do Curso agrega dados sobre desempenho global, abandono e conclusão. Estas informações são discutidas em grupos de trabalho dedicados, com participação de docentes, investigadores e pessoal técnico, promovendo o ajustamento das práticas pedagógicas e de apoio individualizado. Paralelamente, os sistemas de informação académica do Iscte permitem o acompanhamento constante da evolução dos estudantes na modalidade de EaD, identificando de forma precoce eventuais necessidades de apoio e garantindo suporte personalizado para otimizar o percurso académico de cada estudante.

4.5.2.1.6. Demonstração da existência de mecanismos de acompanhamento do percurso e do sucesso académico dos estudantes. (EN)

Within Iscte's Internal Quality Assurance System (SIGQ-Iscte), the Master's in Applied Machine Learning employs several mechanisms to monitor student progress and academic success, in compliance with Article 12 of Decree-Law No. 133/2019. Each Course Unit (CU) produces a CU Report that analyzes performance indicators and success rates, while the Program Self-Assessment Report compiles overall data on performance, dropout, and completion. These findings are discussed in dedicated working groups composed of faculty, researchers, and technical staff, thereby allowing for adjustments in pedagogical practices and individualized support. In parallel, Iscte's academic information systems enable constant tracking of distance learning students, enabling the early identification of support needs and providing personalized assistance to optimize each student's academic journey.

4.5.2.1.7. Metodologias de ensino previstas com vista a facilitar a participação dos estudantes em atividades científicas (quando aplicável) (PT)

A ligação entre o ensino e a investigação no Mestrado em Aprendizagem Automática Aplicada (M3A) é assegurada por diversas estratégias. Em primeiro lugar, os estudantes são incentivados a desenvolver projetos com uma forte componente de investigação, beneficiando do acesso a bases de dados científicas e a ambientes de computação de alto desempenho. Em segundo lugar, as UCs estão desenhadas para possibilitar a troca de experiências com docentes e investigadores, bem como a participação em projetos em curso em centros de investigação do Iscte, como o ISTAR e o Instituto de Telecomunicações. Adicionalmente, as parcerias estabelecidas com empresas e organizações externas oferecem oportunidades para explorar problemas reais, propor soluções inovadoras e gerar conhecimento aplicável. Por fim, a integração de ferramentas digitais facilita a partilha de ideias, a escrita de artigos científicos e a participação em conferências ou workshops, reforçando a vertente investigativa

4.5.2.1.7. Metodologias de ensino previstas com vista a facilitar a participação dos estudantes em atividades científicas (quando aplicável) (EN)

The connection between teaching and research in the Master's in Applied Machine Learning (M3A) is ensured through multiple strategies. First, students are encouraged to undertake projects with a strong research component, benefiting from access to scientific databases and high-performance computing environments. Second, the curricular units were designed to foster interaction with faculty and researchers, as well as involvement in ongoing projects within Iscte's research centers, such as ISTAR and the Instituto de Telecomunicações. Furthermore, partnerships with companies and external organizations offer opportunities to explore real-world problems, propose innovative solutions, and generate applied knowledge. Finally, the use of digital tools (discussion forums, collaborative platforms) facilitates idea sharing, scientific writing, and participation in conferences or workshops, thereby strengthening the research dimension of the program.

4.5.2.2.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos (PT)

Com fundamento no artigo 18.º do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redação conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, e em consonância com a prática comum no Espaço Europeu de Ensino Superior (EEES) para cursos de 2.º ciclo, o Mestrado em Aprendizagem Automática Aplicada atribui um total de 120 ECTS distribuídos por quatro semestres (dois anos letivos). Esta organização (30 ECTS por semestre) é adequada à complexidade dos conteúdos e competências a desenvolver na área da Aprendizagem Automática, permitindo uma progressão gradual dos estudantes e contemplando uma componente final de trabalho de projeto/dissertação que assegura a integração dos conhecimentos adquiridos. Assim, cumpre-se não só a exigência legal de duração do ciclo de estudos, como também se reforça a qualidade formativa, alinhada com padrões internacionais de ensino superior para a

qualificação de mestres.

4.5.2.2.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos (EN)

In accordance with Article 18 of Decree-Law No. 74/2006 of March 24, as amended by Decree-Law No. 65/2018, and in line with prevailing practice in the European Higher Education Area (EHEA) for second-cycle programs, the Master's in Applied Machine Learning grants a total of 120 ECTS over four semesters (two academic years). This structure (30 ECTS per semester) is suited to the complexity of the content and the skills required in the field of Machine Learning, enabling students to progress gradually and culminating in a work project/dissertation component that ensures an integrated application of acquired knowledge. In this way, the program complies with legal requirements regarding the duration of the study cycle while also aligning with international standards for master's-level qualification.

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)

Para garantir que a carga média de trabalho corresponde efetivamente aos créditos ECTS atribuídos, o Iscte segue orientações internas, que incluem diretrizes sobre a distribuição de créditos e horas de contacto por área de formação e nível de ensino. A validação dessa correspondência é suportada pelo SIGQ-Iscte, onde, no final de cada semestre, são recolhidas opiniões dos estudantes acerca da adequação da carga horária (síncrona, assíncrona e autónoma) face aos ECTS. Questões específicas do inquérito semestral avaliam se o número de horas de trabalho requerido está adequado aos créditos atribuídos, bem como se as horas de contacto e o trabalho autónomo são proporcionais às exigências da UC. Adicionalmente, os Conselhos de Ano e de Curso analisam estes dados em conjunto com indicadores de desempenho académico, possibilitando ajustes contínuos e assegurando a coerência entre os ECTS e a efetiva carga de trabalho necessária.

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)

To ensure that the average workload effectively matches the ECTS credits assigned, Iscte follows internal guidelines, which include directives on the distribution of credits and contact hours by field of study and level of education. The verification of this alignment is supported by the Internal Quality Assurance System (SIGQ-Iscte), wherein, at the end of each semester, students are surveyed regarding the suitability of the total workload (both contact and independent study hours) in relation to the ECTS allocated. Specific questions in the semester survey assess whether the required workload is appropriate for the credited units, as well as if the contact hours and independent study time match the demands of each curricular unit. In addition, Year and Program Councils analyze this data alongside academic performance indicators, enabling ongoing adjustments and ensuring consistency between the awarded ECTS and the actual workload required.

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)

A definição dos créditos ECTS para as Unidades Curriculares (UC) do Mestrado em Aprendizagem Automática Aplicada envolveu a consulta aos docentes responsáveis, que analisaram os objetivos de aprendizagem, os conteúdos programáticos e as cargas de trabalho esperadas para cada UC, em conformidade com as diretrizes gerais do Iscte, nas quais 1 ECTS corresponde a 25 horas de trabalho total do estudante. Estas orientações foram discutidas em reuniões de coordenação e nos órgãos competentes (Comissões Pedagógica e Científica de Escola, Conselho Pedagógico e Conselho Científico), que avaliaram a distribuição dos créditos de forma a garantir a correspondência entre os resultados de aprendizagem e o número de horas alocadas. Além disso, no âmbito do SIGQ-Iscte, é realizada uma monitorização contínua dos indicadores relacionados com o cálculo dos ECTS, possibilitando o aperfeiçoamento permanente desta metodologia.

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 definition of ECTS credits for the Curricular Units (CUs) in the Master's in Applied Machine Learning involved consultation with the faculty members responsible, who reviewed the learning objectives, course content, and expected workloads for each CU, in accordance with Iscte's general guidelines, wherein 1 ECTS corresponds to 25 hours of total student work. These guidelines were discussed in coordination meetings and relevant committees (School Pedagogical and Scientific Committees, Pedagogical Council, and Scientific Council), which evaluated the credit allocation to ensure a match between learning outcomes and assigned hours. Additionally, under Iscte's Internal Quality Assurance System (SIGQ-Iscte), ongoing monitoring of indicators related to ECTS calculation is conducted, facilitating continuous refinement of this methodology.

4.5.2.3. Observações (PT)

A estrutura curricular do M3A foi concebida para responder às exigências crescentes do mercado e às tendências de investigação na área da Inteligência Artificial, com particular ênfase na Aprendizagem Automática (AA) e na Aprendizagem Profunda (Deep Learning). O plano de estudos distribui-se por quatro semestres, totalizando 120 ECTS, e segue uma lógica de progressão que começa pelos conceitos fundamentais e evolui para aplicações avançadas.

No primeiro ano, as UCs fornecem uma base sólida em tópicos essenciais de AA, modelos de linguagem generativos, visão computacional, robótica inteligente e otimização computacional, assegurando que os estudantes desenvolvem competências técnicas abrangentes. A integração de metodologias e ferramentas de MLOps reflete a

relevância atribuída às boas práticas de engenharia e manutenção de modelos em contexto produtivo. Adicionalmente, a UC de Inteligência Artificial na Sociedade introduz questões éticas e deontológicas, promovendo a reflexão sobre os potenciais impactos da IA em diferentes domínios.

Durante o segundo ano, o foco recai na consolidação dos conhecimentos e na sua aplicação prática, incentivando a articulação entre ensino e investigação, bem como a realização de projetos com entidades externas. O Seminário de Investigação em Aprendizagem Automática Aplicada promove a partilha de experiências, debates e contacto com investigadores e profissionais que desenvolvem soluções de IA de ponta. Ao mesmo tempo, a componente de dissertação/projeto, com 54 ECTS, fornece o espaço adequado para a aplicação integrada das aprendizagens adquiridas, culminando em soluções inovadoras e robustas.

Esta abordagem equilibrada entre teoria e prática reforça a capacidade de adaptação dos estudantes a contextos heterogéneos, preparando-os para lidar com os desafios técnicos e organizacionais inerentes à implementação de sistemas de AA. A oferta de UCs optativas complementa a formação, permitindo que cada estudante aprofunde áreas de interesse específico, como análise de séries temporais, IA aplicada à robótica colaborativa ou aplicações industriais em grande escala.

A adoção da modalidade de ensino EaD confere flexibilidade, sem prejudicar a coerência da formação proposta, graças ao recurso a ferramentas de comunicação síncrona e assíncrona e à possibilidade de acesso remoto a infraestruturas de computação de alto desempenho. Este formato fomenta a participação de profissionais em atividade, possibilitando uma maior heterogeneidade de perfis e uma partilha mais rica de experiências.

Em síntese, a estrutura curricular do M3A equilibra rigor científico, prática aplicada e reflexão sobre as implicações éticas e sociais da IA, formando especialistas capazes de impulsionar a inovação na área da Aprendizagem Automática, alinhados com as necessidades de um mercado em constante evolução.

4.5.2.3. Observações (EN)

The curriculum of the Master's in Applied Machine Learning (M3A) is designed to meet the growing market demands and research trends in Artificial Intelligence, with a particular focus on Machine Learning (ML) and Deep Learning. The program spans four semesters (two academic years), totaling 120 ECTS, following a progressive structure that begins with fundamental concepts and advances toward complex applications.

In the first year, the Course Units (CUs) provide a solid foundation in key ML topics, such as generative language models, computer vision, intelligent robotics, and computational optimization, ensuring that students develop comprehensive technical skills. The integration of MLOps methodologies and tools underscores the importance of best practices in model engineering and maintenance for production contexts. Additionally, the CU "Artificial Intelligence in Society" introduces ethical and deontological considerations, encouraging students to reflect on the potential impacts of AI across different domains.

During the second year, the emphasis is on consolidating knowledge and applying it in practice, fostering a close link between teaching and research, as well as engaging in projects with external entities. The "Research Seminar in Applied Machine Learning" facilitates knowledge sharing, debates, and direct contact with researchers and industry professionals working on cutting-edge AI solutions. Simultaneously, the dissertation/project component, worth 54 ECTS, offers the necessary scope for integrated application of the learned concepts, culminating in innovative, robust solutions.

This balanced combination of theory and practice enhances students' ability to adapt to diverse contexts, equipping them to tackle the technical and organizational challenges inherent in implementing ML systems. Optional CUs further enrich the curriculum, allowing each student to deepen their expertise in specific areas of interest such as time-series analysis, AI applied to collaborative robotics, or large-scale industrial applications.

The adoption of a Distance Learning (DL) format offers flexibility without compromising the program's coherence, thanks to synchronous and asynchronous communication tools and the possibility of remote access to high-performance computing resources. This approach also encourages the participation of active professionals, resulting in a broader range of profiles and a richer exchange of experiences.

Overall, the M3A curriculum strikes a balance between scientific rigor, practical application, and consideration of the ethical and societal implications of AI, thereby training specialists who can drive innovation in Machine Learning and meet the demands of a continuously evolving market.

5. Pessoal Docente

5.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos.

• António Sérgio Lima Raimundo

5.2. Pessoal docente do ciclo de estudos

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de	Informação
------	-----------	------	---------	--------------	-----------	------------

Apresentação do pedido | Novo ciclo de estudos

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de	Informação
Ana Maria Carvalho de Almeida	Professor Associado ou equivalente	Doutor Matemática Aplicada - Computação	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
António Sérgio Lima Raimundo	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
Cristiana João Soares da Silva	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Matemática	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Joana Martinho de Almeida Costa Pardal	Professor Associado ou equivalente	Doutor Educação, especialidade Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
João Lopes Costa	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor Mathematics	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
José Miguel de Oliveira Monteiro Sales Dias	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor Information Sciences and Technology, major in Computer Graphics and Multimedia	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Octavian Adrian Postolache	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor Electrotecnia e Computadores - Metrologia e Instrumentação	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Ricardo Daniel Santos Faro Marques Ribeiro	Professor Associado ou equivalente	Doutor Engenharia Informática e de Computadores	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Tomás Gomes Silva Serpa Brandão	Professor Auxiliar 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

Apresentação do pedido | Novo ciclo de estudos

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de	Informação
Carlos José Corredoura Serrão	Professor Associado ou equivalente	Doutor Arquitectura de Computadores e Sistemas Distribuídos	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Isabel da Piedade Xavier Machado Alexandre	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 Carlos Amaro Ferreira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor Eng ^a Industrial	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
João Pedro Calado Barradas Branco Pavia	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
Luís Miguel Martins Nunes	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
Nuno Miguel de Figueiredo Garrido	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
Nuno Manuel Branco Souto	Professor Associado 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
Sancho Moura Oliveira	Professor Associado ou equivalente	Doutor Física	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Sérgio Miguel Carneiro Moro	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor Ciências e Tecnologias de Informação	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018		100	Ficha Submetida CienciaVitae OrcID
Luís Manuel Nobre de Brito Elvas	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

Nome	Categoria	Grau	Vínculo	Especialista	Regime de	Informação
André Filipe Xavier da Glória	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
Thiago Bessa Pontes	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor Doutorado em Tecnologias da Informação e Comunicação.	Outro vínculo		100	Ficha Submetida OrcID
					Total: 2100	

5.2.1. Ficha curricular do docente

5.2.1.1. Dados Pessoais - Ana Maria Carvalho de Almeida

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Matemática Aplicada - Computação

Área científica deste grau académico (EN)

Matemática Aplicada - Computação

Ano em que foi obtido este grau académico

2004

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

661A-79E3-C67B

Orcid

0000-0001-9519-4634

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Ana Maria Carvalho de Almeida

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
ISTAR-Iscte - Information Sciences, Technologies and Architecture Research Centre	Muito Bom	Associação ISCTE Conhecimento e Inovação - Centro de Valorização e Transferência de Tecnologias	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Ana Maria Carvalho de Almeida

5.2.1.4. Formação pedagógica - Ana Maria Carvalho de Almeida

Formação pedagógica relevante para a docência
Formação em Aprendizagem Ativa
Seminário de Especialização em Práticas de Ensino à Distância (1ECTS) 2ª Edição (fevereiro e março 2025)

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Ana Maria Carvalho de Almeida

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Projeto Final Aplicado em Ciência dos Dados	Licenciatura em Ciência de Dados;	36.0								
Inteligência Artificial na Sociedade	Mestrado em Inteligência Artificial;	30.0								
Dados na Ciência, Gestão e Sociedade	Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados;	45.0								
Metodologias e Tecnologias para Ciência de Dados	Mestrado em Ciência de Dados;	12.0								
Conhecimento e Raciocínio em Inteligência Artificial	Mestrado em Inteligência Artificial;	15.0								
Inteligência Artificial na Sociedade	Mestrado em Aprendizagem Automática Aplicada	25.0		24.0					1.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - António Sérgio Lima Raimundo

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, 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)

Ciências e Tecnologias da Informação

Ano em que foi obtido este grau académico

2023

Instituição que conferiu este grau académico

ISCTE-Instituto Universitario de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

1E13-18F0-861A

Orcid

0000-0002-5921-0286

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - António Sérgio Lima Raimundo

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
ISTAR-Iscte - Information Sciences, Technologies and Architecture Research Centre	Muito Bom	Associação ISCTE Conhecimento e Inovação - Centro de Valorização e Transferência de Tecnologias	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - António Sérgio Lima Raimundo

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2016	Mestrado	Engenharia Informática	ISCTE-Instituto Universitario de Lisboa	
2015	Licenciatura	Engenharia Informática	ISCTE-Instituto Universitario de Lisboa	

5.2.1.4. Formação pedagógica - António Sérgio Lima Raimundo

Formação pedagógica relevante para a docência
Seminário de Especialização em Práticas de Ensino à Distância (1ECTS) Edição Sintra (novembro de 2023)

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - António Sérgio Lima Raimundo

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Aprendizagem Automática Não Supervisionada	Licenciatura em Tecnologias Digitais e Inteligência Artificial;	36.0								
Inteligência Artificial	Licenciatura em Tecnologias Digitais e Inteligência Artificial;	36.0								
Projeto Aplicado de Inteligência Artificial II	Licenciatura em Tecnologias Digitais e Inteligência Artificial;	36.0								
Aprendizagem Automática Supervisionada	Licenciatura em Tecnologias Digitais e Inteligência Artificial;	36.0								
Inteligência Artificial	Licenciatura em Matemática Aplicada e Tecnologias Digitais;	36.0								
Projeto Aplicado de Inteligência Artificial I	Licenciatura em Tecnologias Digitais e Inteligência Artificial;	36.0								
Computação Gráfica de Alto Desempenho	Mestrado em Aprendizagem Automática Aplicada	25.0		24.0					1.0	
Tópicos Avançados de Aprendizagem Profunda	Mestrado em Aprendizagem Automática Aplicada	25.0		24.0					1.0	
Trabalho de Projeto em Aprendizagem Automática Aplicada	Mestrado em Aprendizagem Automática Aplicada	25.0					24.0		1.0	
Dissertação em Aprendizagem Automática Aplicada	Mestrado em Aprendizagem Automática Aplicada	25.0					24.0		1.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Cristiana João Soares da Silva

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Matemática

Área científica deste grau académico (EN)

Matemática

Ano em que foi obtido este grau académico

2010

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Aveiro - Departamento de Matematica

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

A51C-4E45-E021

Orcid

0000-0002-7238-546X

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Cristiana João Soares da Silva

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Center for Research and Development in Mathematics and Applications	Excelente	Universidade de Aveiro	Outro	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Cristiana João Soares da Silva

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2023	Agregação	Matemática	Universidade de Aveiro	
2010	Doutoramento	Matemática	Université d'Orléans	
2005	Mestrado	Matemática - Especialização Análise e Geometria	Universidade de Aveiro - Departamento de Matematica	
2003	Licenciatura	Matemática - Ramo Educacional	Universidade de Coimbra, Faculdade de Ciências e Tecnologia	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Cristiana João Soares da Silva

Formação pedagógica relevante para a docência
Licenciatura em Matemática - Ramo educacional - Universidade de Coimbra
Seminário de Especialização em Práticas de Ensino à Distância (1ECTS) 2ª Edição (fevereiro e março 2025)

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Cristiana João Soares da Silva

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Otimização Computacional	Mestrado em Inteligência Artificial;	30.0								
Otimização Computacional	Mestrado em Aprendizagem Automática Aplicada	25.0		24.0					1.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Joana Martinho de Almeida Costa Pardal

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)

Educação, especialidade Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação

Área científica deste grau académico (EN)

Educ

Ano em que foi obtido este grau académico

2019

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

AB10-DC87-9672

Orcid

0000-0001-7400-0132

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Joana Martinho de Almeida Costa Pardal

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
ISTAR-Iscte - Information Sciences, Technologies and Architecture Research Centre	Muito Bom	Associação ISCTE Conhecimento e Inovação - Centro de Valorização e Transferência de Tecnologias	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Joana Martinho de Almeida Costa Pardal

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2012	Mestrado	Ensino de Informática	Universidade de Lisboa	
2010	Licenciatura	Engenharia Informática	Universidade Nova de Lisboa	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Joana Martinho de Almeida Costa Pardal

Formação pedagógica relevante para a docência
Certificação de Competências Digitais
Certificação de Competências Pedagógicas
Ensino à Distância
Inovação no Ensino

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Joana Martinho de Almeida Costa Pardal

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Metodologias de Ensino e Aprendizagem	Licenciatura em Tecnologias Digitais Educativas;	36.0								
Projeto Aplicado de Tecnologias Digitais Educativas II	Licenciatura em Tecnologias Digitais Educativas;	36.0								
Trabalho de Projeto em Transformação Digital no Ensino e Aprendizagem	Mestrado em Transformação Digital no Ensino e Aprendizagem;	25.0								
Projeto Aplicado de Tecnologias Digitais Educativas I	Licenciatura em Tecnologias Digitais Educativas;	36.0								
Seminário de Investigação em Aprendizagem Automática Aplicada	Mestrado em Aprendizagem Automática Aplicada	25.0		24.0					1.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - João Lopes Costa

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Catedrático ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Mathematics

Área científica deste grau académico (EN)

Mathematics

Ano em que foi obtido este grau académico

2010

Instituição que conferiu este grau académico

University of Oxford

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

DF14-6BCE-49DD

Orcid

0000-0002-2087-2389

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - João Lopes Costa

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Center for Mathematical Analysis, Geometry and Dynamical Systems	Excelente	Associação do Instituto Superior Técnico para a Investigação e o Desenvolvimento	Outro	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João Lopes Costa

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2020	Agregação	Matemática	Instituto Superior Técnico - ULisboa	
2004	Mestrado	Matemática Aplicada	Universidade de Lisboa - Instituto Superior Tecnico	
2001	Licenciatura	Matemática (Ensino de)	Universidade Nova de Lisboa - Faculdade de Ciencias e Tecnologia	

5.2.1.4. Formação pedagógica - João Lopes Costa

Formação pedagógica relevante para a docência
Seminário de Especialização em Práticas de Ensino à Distância (1ECTS) 2ª Edição (fevereiro e março 2025)

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - João Lopes Costa

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Fundamentos Matemáticos para Aprendizagem Profunda	Mestrado em Inteligência Artificial;	30.0								
Tópicos de Matemática para Computação	Licenciatura em Engenharia Informática (PL); Licenciatura em Engenharia Informática;	162.0								
Fundamentos de Aprendizagem Profunda	Mestrado em Aprendizagem Automática Aplicada	25.0		24.0					1.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - José Miguel de Oliveira Monteiro Sales Dias

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Catedrático ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Information Sciences and Technology, major in Computer Graphics and Multimedia

Área científica deste grau académico (EN)

Information Sciences and Technology, major in Computer Graphics and Multimedia

Ano em que foi obtido este grau académico

1998

Instituição que conferiu este grau académico

ISCTE-IUL - Instituto Superior Ciências Trabalho e da Empresa

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

A514-2967-A813

Orcid

0000-0002-1445-2695

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - José Miguel de Oliveira Monteiro Sales Dias

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
ISTAR-Iscte - Information Sciences, Technologies and Architecture Research Centre	Muito Bom	Associação ISCTE Conhecimento e Inovação - Centro de Valorização e Transferência de Tecnologias	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - José Miguel de Oliveira Monteiro Sales Dias

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2021	Agregação	Habilitation in Information Science and Technology	ISCTE-Instituto Universitario de Lisboa	
1985	Licenciatura	Engenharia Eletrotécnica e de Telecomunicações, ramo de Telecomunicações e Eletrónica	Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa	15 valores
1989	Mestre	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, ramo de Eletrónica	Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa	Muito Bom
1998	Doutoramento	Ciências e Tecnologias da Informação, especialidade de Computação Gráfica e Multimédia	Iscte	Aprovado com louvor e distinção

5.2.1.4. Formação pedagógica - José Miguel de Oliveira Monteiro Sales Dias

Formação pedagógica relevante para a docência
e-Learning: Design de Cursos OnLine. 2021. IPPS
Curso em Ensino à Distância (2ª Edição) do IPPS, 2023

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - José Miguel de Oliveira Monteiro Sales Dias

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Projeto Aplicado de Software e Aplicações II	Licenciatura em Desenvolvimento de Software e Aplicações;	37.0		36.0					1.0	
Desenho Centrado no Utilizador	Licenciatura em Desenvolvimento de Software e Aplicações;	37.0		21.0	12.0		3.0		1.0	
Projeto Aplicado de Software e Aplicações I	Licenciatura em Desenvolvimento de Software e Aplicações;	37.0		36.0					1.0	
Planeamento e Gestão de Projetos	Licenciatura de Desenvolvimento de Software e Aplicações	37.0		36.0					1.0	
Engenharia de Modelos Inteligentes	Mestrado em Aprendizagem Automática Aplicada	25.0		24.0					1.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Octavian Adrian Postolache

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)

Electrotecnia e Computadores - Metrologia e Instrumentação

Área científica deste grau académico (EN)

Electrotecnia e Computadores - Metrologia e Instrumentação

Ano em que foi obtido este grau académico

1999

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade Tecnica Iasi, Romania

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

C616-07CA-B258

Orcid

0000-0001-5055-6347

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Octavian Adrian Postolache

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Instituto de Telecomunicações	Excelente	Instituto de Telecomunicações	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Octavian Adrian Postolache

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2016	Agregação	Habilitation in Electrical and Computer Engineering	Instituto Superior Tecnico/Universidade de Lisboa	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Octavian Adrian Postolache

Formação pedagógica relevante para a docência
Seminário de Especialização em Práticas de Ensino à Distância (1ECTS) 4ª Edição (janeiro e fevereiro 2026)

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Octavian Adrian Postolache

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Inovação em Tecnologias de Saúde	Mestrado em Gestão de Serviços de Saúde;	15.0								
Circuitos e Sistemas Electrónicos	Licenciatura em Engenharia de Telecomunicações e Informática;	90.0								
E-Saúde e Telemedicina	Mestrado em Gestão da Transformação Digital no Setor da Saúde;	8.0								
Sensores para Instrumentação Médica e Processamento de Sinais	Mestrado em Gestão da Transformação Digital no Setor da Saúde;	8.0								
Sensores e Atuadores Inteligentes Para a Internet das Coisas	Curso Institucional em Escola de Tecnologias e Arquitetura;	36.0								
Electrónica Programada e Processamento Digital de Sinais	Licenciatura em Engenharia de Telecomunicações e Informática;	72.0								
Tópicos em Robótica Inteligente	Mestrado em Aprendizagem Automática Aplicada	25.0		24.0					1.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Ricardo Daniel Santos Faro Marques Ribeiro

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 e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Engenharia Informática e de Computadores

Ano em que foi obtido este grau académico

2011

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Lisboa - Instituto Superior Tecnico

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

771D-DE47-EB63

Orcid

0000-0002-2058-693X

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Ricardo Daniel Santos Faro Marques Ribeiro

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa	Excelente	Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa	Outro	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Ricardo Daniel Santos Faro Marques Ribeiro

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2003	Mestrado	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	Universidade de Lisboa - Instituto Superior Tecnico	
1996	Licenciatura	Matemática/Informática	Universidade da Beira Interior	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Ricardo Daniel Santos Faro Marques Ribeiro

Formação pedagógica relevante para a docência
Seminar “Estratégias Pedagógicas” (Pedagogical Strategies), Dr. Pedro Lóio, 12/2001
Seminário de Especialização em Práticas de Ensino à Distância (1ECTS) 2ª Edição (fevereiro e março 2025)

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Ricardo Daniel Santos Faro Marques Ribeiro

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Processamento Computacional da Língua	Curso Institucional em Escola de Tecnologias e Arquitetura;	18.0								
Text Mining para Ciência de Dados	Mestrado em Ciência de Dados;	12.0								
Descoberta e Extração de Conhecimento de Dados	Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas;	72.0								
Text Mining	Mestrado em Sistemas Integrados de Apoio à Decisão;	18.0								
Introdução à Aprendizagem Automática	Mestrado em Engenharia Informática; Mestrado em Inteligência Artificial;	72.0								
Modelos de Linguagem Generativos	Mestrado em Aprendizagem Automática Aplicada	25.0		24.0					1.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Tomás Gomes Silva Serpa Brandão

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, 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 Electrotécnica e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Engenharia Electrotécnica e de Computadores

Ano em que foi obtido este grau académico

2011

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Lisboa - Instituto Superior Tecnico

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

4011-28C3-817B

Orcid

0000-0002-8603-9795

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Tomás Gomes Silva Serpa Brandão

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
ISTAR-Iscte - Information Sciences, Technologies and Architecture Research Centre	Muito Bom	Associação ISCTE Conhecimento e Inovação - Centro de Valorização e Transferência de Tecnologias	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Tomás Gomes Silva Serpa Brandão

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2002	Mestrado	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	Universidade de Lisboa - Instituto Superior Tecnico	
1999	Licenciatura	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	Universidade de Lisboa - Instituto Superior Tecnico	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Tomás Gomes Silva Serpa Brandão

Formação pedagógica relevante para a docência
Seminário de Especialização em Práticas de Ensino à Distância (1ECTS) 2ª Edição (fevereiro e março 2025)

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Tomás Gomes Silva Serpa Brandão

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Desenvolvimento para A Internet e Aplicações Móveis	Licenciatura em Engenharia Informática (PL);	54.0								
Aprendizagem Profunda para Visão por Computador	Mestrado em Ciência de Dados;	48.0								
Aprendizagem Profunda para Visão por Computador	Curso Institucional em Escola de Tecnologias e Arquitetura;	36.0								
Programação Orientada para Objectos	Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas (PL); Licenciatura em Engenharia Informática (PL); Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas;	64.5								
Aprendizagem Profunda para Visão por Computador	Mestrado em Aprendizagem Automática Aplicada	25.0		24.0					1.0	

5.2.1.1. Dados Pessoais - Carlos José Corredoura Serrão

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)

Arquitectura de Computadores e Sistemas Distribuídos

Área científica deste grau académico (EN)

Arquitectura de Computadores e Sistemas Distribuídos

Ano em que foi obtido este grau académico

2008

Instituição que conferiu este grau académico

Universitat Politècnica de Catalunya

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

3219-BF7A-48A9

Orcid

0000-0002-4847-2432

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Carlos José Corredoura Serrão

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
ISTAR-Iscte - Information Sciences, Technologies and Architecture Research Centre	Muito Bom	Associação ISCTE Conhecimento e Inovação - Centro de Valorização e Transferência de Tecnologias	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Carlos José Corredoura Serrão

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2003	Mestrado	Gestão de Sistemas de Informação	ISCTE-Instituto Universitario de Lisboa	
1997	Licenciatura	Informática e Gestão de Empresas	ISCTE-Instituto Universitario de Lisboa	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Carlos José Corredoura Serrão

Formação pedagógica relevante para a docência
Seminário de Especialização em Ensino a Distância (6 ECTS) 4ª Edição (maio a julho 2023)

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Carlos José Corredoura Serrão

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Criptografia Aplicada	Licenciatura em Tecnologias Digitais e Segurança de Informação;	36.0								
Operações de Segurança e Gestão de Incidentes	Licenciatura em Tecnologias Digitais e Segurança de Informação;	36.0								
Projeto Aplicado de Tecnologias Digitais e Segurança de Informação II	Licenciatura em Tecnologias Digitais e Segurança de Informação;	36.0								
Cibersegurança para Sistemas de Saúde	Mestrado em Gestão da Transformação Digital no Setor da Saúde;	15.0								
Segurança em Redes e Sistemas de Informação	Mestrado em Engenharia de Telecomunicações e Informática; Mestrado em Engenharia Informática;	108.0								
Projeto Aplicado de Tecnologias Digitais e Segurança de Informação I	Licenciatura em Tecnologias Digitais e Segurança de Informação;	36.0								

5.2.1.1. Dados Pessoais - Isabel da Piedade Xavier Machado Alexandre

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, 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)

Informática

Ano em que foi obtido este grau académico

2004

Instituição que conferiu este grau académico

University of Leeds

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

BF10-3BBD-1048

Orcid

0000-0003-3108-5396

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Isabel da Piedade Xavier Machado Alexandre

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Instituto de Telecomunicações	Excelente	Instituto de Telecomunicações	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Isabel da Piedade Xavier Machado Alexandre

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1997	Licenciatura	Engenharia Informática e de Computadores	Universidade de Lisboa - Instituto Superior Tecnico	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Isabel da Piedade Xavier Machado Alexandre

Formação pedagógica relevante para a docência
Seminário de Especialização em Práticas de Ensino à Distância (1ECTS) 4ª Edição (janeiro e fevereiro 2026)

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Isabel da Piedade Xavier Machado Alexandre

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Inteligência Artificial Simbólica para Ciência de Dados	Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados;	108.0								
Experiência do Utilizador e Visualização de Informação	Mestrado em Engenharia Informática;	36.0								
Dissertação em Engenharia Informática	Mestrado em Engenharia Informática;	54.0								
Conhecimento e Raciocínio em Inteligência Artificial	Mestrado em Inteligência Artificial;	15.0								

5.2.1.1. Dados Pessoais - João Carlos Amaro Ferreira

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Auxiliar ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Engª Industrial

Área científica deste grau académico (EN)

Engª Industrial

Ano em que foi obtido este grau académico

2013

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade do Minho

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

7E1E-BA67-7DC9

Orcid

0000-0002-6662-0806

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - João Carlos Amaro Ferreira

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
ISTAR-Iscte - Information Sciences, Technologies and Architecture Research Centre	Muito Bom	Associação ISCTE Conhecimento e Inovação - Centro de Valorização e Transferência de Tecnologias	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João Carlos Amaro Ferreira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2019	Agregação	Ciências e Tecnologias de Informação	ISCTE-Instituto Universitario de Lisboa	
2006	Doutoramento	Eng ^a Informática	Universidade de Lisboa - Instituto Superior Tecnico	
1995	Mestrado	Engenharia Electrotécnica e de Computadores, na área Científica de Telecomunicações	Universidade de Lisboa - Instituto Superior Tecnico	
1991	Licenciatura	Eng ^a Física Tecnológica	Universidade de Lisboa - Instituto Superior Tecnico	

5.2.1.4. Formação pedagógica - João Carlos Amaro Ferreira

Formação pedagógica relevante para a docência
Seminário de Especialização em Ensino a Distância (6 ECTS) 4 ^a Edição (maio a julho 2023)

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - João Carlos Amaro Ferreira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Tecnologias em Ecosystemas Interoperáveis em Saúde	Mestrado em Gestão da Transformação Digital no Setor da Saúde;	8.0								
Gestão da Transformação Digital nos Cuidados de Saúde	Mestrado em Gestão da Transformação Digital no Setor da Saúde;	21.0								
Dados de Saúde e Sistemas de Informação	Mestrado em Gestão da Transformação Digital no Setor da Saúde;	15.0								

5.2.1.1. Dados Pessoais - João Pedro Calado Barradas Branco Pavia

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, 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)

Ciências e Tecnologias da Informação

Ano em que foi obtido este grau académico

2022

Instituição que conferiu este grau académico

ISCTE-IUL

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

4618-B076-34DF

Orcid

0000-0002-4759-4817

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - João Pedro Calado Barradas Branco Pavia

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
ISTAR-Iscte - Information Sciences, Technologies and Architecture Research Centre	Muito Bom	Associação ISCTE Conhecimento e Inovação - Centro de Valorização e Transferência de Tecnologias	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - João Pedro Calado Barradas Branco Pavia

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2018	Mestrado	Engenharia de Telecomunicações e Informática	ISCTE - IUL	
2016	Licenciatura	Engenharia de Telecomunicações e Informática	ISCTE - IUL	

5.2.1.4. Formação pedagógica - João Pedro Calado Barradas Branco Pavia

Formação pedagógica relevante para a docência
Seminário de Especialização em Práticas de Ensino à Distância (1ECTS) Edição Sintra (novembro de 2023)

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - João Pedro Calado Barradas Branco Pavia

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Introdução à Cibersegurança	Licenciatura em Tecnologias Digitais e Saúde; Licenciatura em Desenvolvimento de Software e Aplicações;	72.0		72.0						
Sistemas Distribuídos e Segurança	Licenciatura em Tecnologias Digitais e Segurança de Informação;	36.0		27.0	9.0					
Cibersegurança para Sistemas de Saúde	Mestrado em Gestão da Transformação Digital no Setor da Saúde;	6.0		6.0						
Introdução à Cibersegurança	Licenciatura em Tecnologias Digitais e Segurança de Informação; Licenciatura em Tecnologias Digitais Educativas;	72.0		72.0						
Segurança em Redes de Computadores	Licenciatura em Tecnologias Digitais e Segurança de Informação;	36.0		27.0	9.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Luís Miguel Martins Nunes

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor 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 do Porto - Faculdade de Engenharia

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

801B-7E84-052F

Orcid

0000-0001-7072-0925

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Luís Miguel Martins Nunes

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
ISTAR-Iscte - Information Sciences, Technologies and Architecture Research Centre	Muito Bom	Associação ISCTE Conhecimento e Inovação - Centro de Valorização e Transferência de Tecnologias	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Luís Miguel Martins Nunes

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1997	Mestrado	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	Universidade de Lisboa - Instituto Superior Tecnico	
1993	Licenciatura	Informática	Universidade de Lisboa - Faculdade de Ciencias	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Luís Miguel Martins Nunes

Formação pedagógica relevante para a docência
Seminário de Especialização em Práticas de Ensino à Distância (1ECTS) 4ª Edição (janeiro e fevereiro 2026)

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Luís Miguel Martins Nunes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Projeto Final Aplicado em Ciência dos Dados	Licenciatura em Ciência de Dados;	36.0								
Projeto de Inteligência Artificial Aplicada	Mestrado em Inteligência Artificial;	30.0								
Introdução à Aprendizagem Automática	Mestrado em Engenharia Informática;	36.0								
Big Data e Inteligência Artificial nas Políticas Públicas	Mestrado em Digitalização na Administração Pública;	0.0								
Programação Orientada para Objectos	Licenciatura em Engenharia Informática; Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas; Licenciatura em Engenharia de Telecomunicações e Informática;	78.5								

5.2.1.1. Dados Pessoais - Nuno Miguel de Figueiredo Garrido

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, 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)

Ciências e Tecnologias da Informação

Ano em que foi obtido este grau académico

2015

Instituição que conferiu este grau académico

ISCTE-Instituto Universitario de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

3711-341B-A441

Orcid

0000-0001-7404-6923

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Nuno Miguel de Figueiredo Garrido

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Instituto de Telecomunicações	Excelente	Instituto de Telecomunicações	Institucional/Subsidiária/Polo	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Nuno Miguel de Figueiredo Garrido

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
1994	Licenciatura	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	Universidade de Lisboa - Instituto Superior Tecnico	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Nuno Miguel de Figueiredo Garrido

Formação pedagógica relevante para a docência
Seminário de Especialização em Práticas de Ensino à Distância (1ECTS) 4ª Edição (janeiro e fevereiro 2026)

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Nuno Miguel de Figueiredo Garrido

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Sistemas Operativos	Licenciatura em Engenharia Informática (PL); Licenciatura em Engenharia de Telecomunicações e Informática;	72.0			72.0					
Introdução à Programação	Licenciatura em Engenharia Informática; Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas; Licenciatura em Engenharia de Telecomunicações e Informática;	144.0			144.0					

5.2.1.1. Dados Pessoais - Nuno Manuel Branco Souto

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 Electrotécnica e de Computadores

Área científica deste grau académico (EN)

Engenharia Electrotécnica e de Computadores

Ano em que foi obtido este grau académico

2006

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Lisboa - Instituto Superior Tecnico

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

8319-76F1-3AC7

Orcid

0000-0003-3823-4470

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Nuno Manuel Branco Souto

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Instituto de Telecomunicações	Excelente	Instituto de Telecomunicações	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Nuno Manuel Branco Souto

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2021	Agregação	Ciências e Tecnologias da Informação	ISCTE-Instituto Universitario de Lisboa	
2000	Licenciatura	Engenharia Aeroespacial	Universidade de Lisboa - Instituto Superior Tecnico	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Nuno Manuel Branco Souto

Formação pedagógica relevante para a docência
Seminário de Especialização em Práticas de Ensino à Distância (1ECTS) 4ª Edição (janeiro e fevereiro 2026)

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Nuno Manuel Branco Souto

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Sistemas Embebidos	Mestrado em Engenharia de Telecomunicações e Informática;	72.0								
Dissertação em Engenharia de Telecomunicações e Informática	Mestrado em Engenharia de Telecomunicações e Informática;	42.0								
Teoria dos Circuitos	Licenciatura em Engenharia de Telecomunicações e Informática;	90.0								

5.2.1.1. Dados Pessoais - Sancho Moura Oliveira

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018

Categoria

Professor Associado ou equivalente

Grau Associado

Sim

Grau

Doutoramento - 3º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Física

Área científica deste grau académico (EN)

Física

Ano em que foi obtido este grau académico

2008

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Lisboa - Faculdade de Ciencias

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

F012-2DDE-13D3

Orcid

0000-0003-1391-3194

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Sancho Moura Oliveira

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
Instituto de Telecomunicações	Excelente	Instituto de Telecomunicações	Institucional/Subsidiária/Polo	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Sancho Moura Oliveira

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2001	Mestrado	Física	Universidade de Lisboa - Faculdade de Ciencias	
1996	Licenciatura	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	Universidade de Lisboa - Instituto Superior Tecnico	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Sancho Moura Oliveira

Formação pedagógica relevante para a docência
Seminário de Especialização em Práticas de Ensino à Distância (1ECTS) Edição Sintra (novembro de 2023)

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Sancho Moura Oliveira

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Inteligência Artificial para a Robótica	Curso Institucional em Escola de Tecnologias e Arquitetura;	18.0	9.0	9.0						
Análise de Dados e Aprendizagem Automática	Mestrado em Gestão da Transformação Digital no Setor da Saúde;	10.0	10.0							
Inteligência Artificial	Licenciatura em Engenharia Informática; Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas; Licenciatura em Engenharia de Telecomunicações e Informática;	108.0	108.0							
Introdução à Aprendizagem Automática	Mestrado em Engenharia Informática;	36.0	18.0	18.0						
Inteligência Artificial para Personagens Virtuais	Curso Institucional em Escola de Tecnologias e Arquitetura;	18.0	9.0	9.0						
Introdução à Programação	Licenciatura em Engenharia Informática; Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas; Licenciatura em Engenharia de Telecomunicações e Informática;	72.0	36.0	36.0						

5.2.1.1. Dados Pessoais - Sérgio Miguel Carneiro Moro

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 e Tecnologias de Informação

Área científica deste grau académico (EN)

Ciências e Tecnologias de Informação

Ano em que foi obtido este grau académico

2015

Instituição que conferiu este grau académico

ISCTE-Instituto Universitario de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

0E1C-2E15-9CFF

Orcid

0000-0002-4861-6686

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Sérgio Miguel Carneiro Moro

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
ISTAR-Iscte - Information Sciences, Technologies and Architecture Research Centre	Muito Bom	Associação ISCTE Conhecimento e Inovação - Centro de Valorização e Transferência de Tecnologias	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Sérgio Miguel Carneiro Moro

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2019	Agregação	Ciências e Tecnologias de Informação	ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa	
2011	Mestrado	Gestão de Sistemas de Informação	ISCTE-Instituto Universitario de Lisboa	
2003	Licenciatura	Engenharia Informática e de Computadores	Universidade de Lisboa - Instituto Superior Técnico	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Sérgio Miguel Carneiro Moro

Formação pedagógica relevante para a docência
Seminário de Especialização em Práticas de Ensino à Distância (1ECTS) 4ª Edição (janeiro e fevereiro 2026)

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Sérgio Miguel Carneiro Moro

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Projeto Aplicado em Ciência de Dados I	Licenciatura em Ciência de Dados (PL); Licenciatura em Ciência de Dados;	54.0								
Fundamentos em Gestão de Bases de Dados	Licenciatura em Ciência de Dados;	36.0								
Armazenamento para Big Data	Licenciatura em Ciência de Dados;	36.0								
Desenho de Projeto para Ciência de Dados	Mestrado em Ciência de Dados;	24.0								
Dissertação em Ciência de Dados	Mestrado em Ciência de Dados;	3.5								
Sistemas Integrados de Apoio à Decisão	Curso Institucional em Escola de Tecnologias e Arquitetura;	24.0								

5.2.1.1. Dados Pessoais - Luís Manuel Nobre de Brito Elvas

Vínculo com a IES

Docente de Carreira (Art. 3º, 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)

Ciências e Tecnologias da Informação

Ano em que foi obtido este grau académico

2025

Instituição que conferiu este grau académico

ISCTE-Instituto Universitario de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

1B1F-8655-35E4

Orcid

0000-0002-7489-4380

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Luís Manuel Nobre de Brito Elvas

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
ISTAR-Iscte - Information Sciences, Technologies and Architecture Research Centre	Muito Bom	Associação ISCTE Conhecimento e Inovação - Centro de Valorização e Transferência de Tecnologias	Institucional/Subsidiária/Polo	

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Luís Manuel Nobre de Brito Elvas

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2021	Mestrado	Sistemas Integrados de Apoio à Decisão	ISCTE-Instituto Universitario de Lisboa	
2019	Licenciatura	Engenharia Informática	Instituto Politecnico de Castelo Branco	
2024	Doutoramento	ciências e tecnologias da informação	Iscte	Aprovado com Distinção

5.2.1.4. Formação pedagógica - Luís Manuel Nobre de Brito Elvas

Formação pedagógica relevante para a docência
Seminário de Especialização em Ensino a Distância (6 ECTS) 4ª Edição (maio a julho 2023)

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Luís Manuel Nobre de Brito Elvas

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Inteligência Artificial Aplicada à Educação	Licenciatura em Tecnologias Digitais Educativas;	36.0								
Dados de Saúde	Licenciatura em Tecnologias Digitais e Saúde;	36.0								
Aprendizagem Profunda e Visão Computacional em Saúde	Mestrado em Gestão da Transformação Digital no Setor da Saúde;	10.0								
Aplicações de Sistemas Integrados de Apoio à Decisão	Curso Institucional em Escola de Tecnologias e Arquitetura;	18.0								
Inteligência Artificial na Saúde	Licenciatura em Tecnologias Digitais e Saúde;	36.0								
Projeto Aplicado de Tecnologias Digitais e Saúde I	Licenciatura em Tecnologias Digitais e Saúde;	36.0								
Dados de Saúde e Sistemas de Informação	Mestrado em Gestão da Transformação Digital no Setor da Saúde;	7.0								

5.2.1.1. Dados Pessoais - André Filipe Xavier da Glória

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 - 3.º ciclo

Área científica deste grau académico (PT)

Ciências e Tecnologias da Informação

Área científica deste grau académico (EN)

Ciências e Tecnologias da Informação

Ano em que foi obtido este grau académico

2021

Instituição que conferiu este grau académico

ISCTE-Instituto Universitario de Lisboa

Título de Especialista (Art. 3.º alínea g) do DL n.º 74/2006, de 24 de março na redação do DL n.º 65/2018, 16 de Agosto)

Não

Área científica do título de especialista (PT)

[sem resposta]

Área científica do título de especialista (EN)

[no answer]

Ano em que foi obtido o título de especialista

-

Regime de dedicação na instituição que submete a proposta (%)

100

CienciaVitae

EF1F-16C7-3137

Orcid

0000-0002-5245-4392

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - André Filipe Xavier da Glória

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - André Filipe Xavier da Glória

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2017	Mestrado	Engenharia Telecomunicações e Informatica	ISCTE-Instituto Universitario de Lisboa	
2016	Licenciatura	Engenharia de Telecomunicações e Informática	ISCTE-Instituto Universitario de Lisboa	

5.2.1.4. Formação pedagógica - André Filipe Xavier da Glória

Formação pedagógica relevante para a docência
Seminário de Especialização em Práticas de Ensino à Distância (1ECTS) 4ª Edição (janeiro e fevereiro 2026)

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - André Filipe Xavier da Glória

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Desenvolvimento de Projeto de Base Tecnológica	Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas (PL); Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas;	36.0								
Conceção e Viabilidade de Projeto de Base Tecnológica	Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas;	36.0								
Empreendedorismo e Inovação III	Licenciatura em Tecnologias Digitais e Gestão;	36.0								

5.2.1.1. Dados Pessoais - Thiago Bessa Pontes

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)

Doutorado em Tecnologias da Informação e Comunicação.

Área científica deste grau académico (EN)

Doutorado em Tecnologias da Informação e Comunicação.

Ano em que foi obtido este grau académico

2020

Instituição que conferiu este grau académico

Universidade de Lisboa - Instituto da Educacao

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

0000-0001-7475-8971

Autorização para que as informações pessoais sejam guardadas e utilizadas para fins funcionais e analíticos

Sim

5.2.1.2. Filiação Unidades de Investigação - Thiago Bessa Pontes

Unidades de Investigação	Classificação FCT	Instituição de ensino superior (IES)	Tipo unidade investigação	Docente Integrado
ISTAR-Iscte - Information Sciences, Technologies and Architecture Research Centre	Muito Bom	Associação ISCTE Conhecimento e Inovação - Centro de Valorização e Transferência de Tecnologias	Institucional/Subsidiária/Polo	Sim

5.2.1.3. Outros graus académicos ou títulos - Thiago Bessa Pontes

Ano	Grau ou Título	Área	Instituição	Classificação
2013	Mestrado	Mestrado profissional em Ciências da Computação.	Universidade Federal de Pernambuco	
2009	Licenciatura	Análise e Desenvolvimento de Sistemas.	Universidade de Tocantins	

5.2.1.4. Formação pedagógica - Thiago Bessa Pontes

Formação pedagógica relevante para a docência
Especialização em Docência para Ensino Superior
MBA em Gestão de Projetos
Seminário de Especialização em Práticas de Ensino à Distância (1ECTS) Edição Sintra (novembro de 2023)

5.2.1.5. Distribuição do serviço docente - Thiago Bessa Pontes

Unidade Curricular	Ciclo de estudos	Total horas contacto	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O
Programação para a Internet	Licenciatura em Tecnologias Digitais e Segurança de Informação; Licenciatura em Tecnologias Digitais, Edifícios e Construção Sustentável; Licenciatura em Desenvolvimento de Software e Aplicações;	108.0		54.0					54.0	
Bases de Dados e Gestão de Informação	Licenciatura em Tecnologias Digitais e Saúde;	36.0		18.0					18.0	
Fundamentos de Programação	Licenciatura em Matemática Aplicada e Tecnologias Digitais; Licenciatura em Tecnologias Digitais Educativas; Licenciatura em Tecnologias Digitais e Saúde;	108.0		54.0					54.0	

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.

21

5.3.1.2. Número total de ETI.

21.00

5.3.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos integrados na carreira docente ou de investigação (art.º 3 DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018).*

Vínculo com a IES	% em relação ao total de ETI
-------------------	------------------------------

Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	95.24%
Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018	0.00%
Outro vínculo	4.76%

5.3.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor*

Corpo docente academicamente qualificado	ETI	Percentagem*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI)	2100	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)	21.0	100.00%
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)		100.00%
% 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	14.0	66.67%

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	18.0	85.71%
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI)	0.0	0.00%

5.4. Desempenho do pessoal docente

5.3.1.1 Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional (PT).

Os procedimentos de avaliação do desempenho do pessoal docente do Iscte encontram-se definidos no Regulamento de Avaliação de Desempenho dos Docentes do Iscte. Realiza-se em períodos trienais, tendo por base objetivos anuais, nas seguintes vertentes: investigação; ensino; gestão universitária; transferência de conhecimentos. O processo da avaliação do triénio inclui as seguintes fases: definição do objetivo geral para o triénio; autoavaliação; validação; avaliação; audiência e homologação e notificação da avaliação, e o resultado é obtido de acordo com o método e critérios definidos no Regulamento acima referido. A classificação global é expressa em cinco níveis: Inadequado; Suficiente; Bom; Muito Bom e Excelente. No processo de avaliação do desempenho dos docentes participam os seguintes intervenientes: Avaliado; Diretor do Departamento; Conselho Científico; Painel de Avaliadores; Conselho Coordenador da Avaliação do Desempenho dos Docentes.

5.3.1.1 Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional (EN).

The procedures for evaluating the performance of Iscte's faculty are defined in the Iscte Assessment of Faculty Performance. It is carried out in triennial periods, based on annual objectives, in the following areas: research; teaching; university management; knowledge transfer. The triennial evaluation process includes the following phases: definition of the general objective for the triennium; self-assessment; validation; evaluation; hearing and approval and notification of the evaluation, and the result is obtained according to the method and criteria defined in the above-mentioned Regulation. The overall classification is expressed in five levels: Inadequate; Sufficient; Good; Very Good and Excellent. The following participants take part in the Assessment of Faculty Performance process: the evaluated; the Department Director; Scientific Council; Panel of Evaluators; Coordinating Council for Assessment of Faculty Performance.

5.3.2.1. Observações (EN)

O corpo docente proposto para o M3A reúne um conjunto de professores com percursos académicos e científicos amplamente reconhecidos, cobrindo áreas estratégicas como Aprendizagem Profunda, Otimização Computacional, Visão por Computador e Processamento de Linguagem Natural (PLN). Esta diversidade de perfis, que inclui docentes com graus de Doutoramento obtidos em instituições de referência nacional e internacional (e.g., Universidade de Oxford, Universidade de Aveiro, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa), assegura uma sólida complementaridade de competências. Destaca-se a experiência de coordenação de cursos e grupos de investigação, bem como a participação em projetos de grande envergadura, financiados tanto a nível nacional como internacional, nomeadamente no desenvolvimento de sistemas de Inteligência Artificial (IA), análise de dados em larga escala, algoritmos de otimização e de suporte à decisão, realidade virtual e interfaces multimodais. A componente de investigação é reforçada pela afiliação de vários docentes em unidades de I&D, como o ISTAR-Iscte, o Instituto de Telecomunicações e o INESC-ID Lisboa, refletindo um ecossistema de inovação e produção científica sólida. O domínio da Aprendizagem Profunda (Deep Learning) e dos modelos de linguagem de larga escala (Large Language Models) está representado em vários membros do corpo docente, garantindo contacto direto com as mais recentes tendências e possibilidades tecnológicas. Adicionalmente, o M3A conta com docentes especializados em Matemática Aplicada e Otimização, assegurando a robustez dos modelos e das técnicas de otimização da performance dos modelos. A vertente de PLN beneficia da investigação contínua em tópicos como extração de informação e análise de texto, enquanto a área de Visão Computacional é apoiada por investigadores com trabalhos relevantes em reconhecimento de padrões e aplicação de técnicas de machine learning a imagens. Vários elementos do corpo docente dispõem também de larga experiência em modalidades de ensino a distância (EaD) e na integração de metodologias pedagógicas inovadoras, assegurando a qualidade formativa no regime adotado. A coordenação com departamentos chave (Departamento de Ciências e Tecnologias da Informação e Departamento de Matemática) assegura uma articulação transversal entre as áreas científicas do curso. Esta equipa multidisciplinar e internacional confere ao M3A uma base especializada e equilibrada, posicionando o mestrado na vanguarda do ensino e da investigação em Aprendizagem Automática. Os docentes: Carlos José Corredoura Serrão, Isabel da Piedade Xavier Machado Alexandre, João Carlos Amaro Ferreira, Luís Miguel Martins Nunes, Nuno Miguel de Figueiredo Garrido, Nuno Manuel Branco Souto, Sancho Moura Oliveira, Sérgio Miguel Carneiro Moro, Thiago Bessa Pontes, Luís Manuel Nobre Brito Elvas, André Filipe Xavier da Glória são apenas potenciais orientadores, por isso não têm serviço docente no ciclo de estudos proposto.

5.3.2.1. Observações (PT)

The proposed faculty for the Master's in M3 consists of professors with well-recognized academic and scientific backgrounds, covering strategic fields such as Deep Learning, Computational Optimization, Computer Vision and Natural Language Processing (NLP). This diverse set of profiles, which includes faculty members holding doctoral degrees from prestigious national and international institutions (e.g., University of Oxford, University of Aveiro, Instituto Superior Técnico, University of Lisbon), ensures a strong complementarity of expertise.

Noteworthy is the faculty's extensive experience in coordinating degree programs and research groups, along with participation in large-scale projects funded at both national and international levels, particularly in the development of artificial intelligence systems, large-scale data analytics, optimization algorithms and decision-support systems, virtual reality, and multimodal interfaces. Research is further strengthened by several faculty members' affiliation with R&D centers such as ISTAR-Iscte, Instituto de Telecomunicações, and INESC-ID Lisboa, reflecting a solid ecosystem of innovation and scientific output.

Deep Learning and Large Language Models are represented by multiple faculty members, providing direct insight into the latest trends and technological possibilities. In addition, the M3A benefits from faculty specializing in Applied Mathematics and Optimization, ensuring rigorous model performance optimization techniques.. The NLP track is bolstered by ongoing research in information extraction and text analytics, while Computer Vision is supported by researchers who have produced significant work in pattern recognition and ML-based image processing.

Several faculty members also bring extensive experience in distance learning modalities and innovative pedagogical approaches, guaranteeing high-quality teaching in the adopted format. Collaboration with key departments (the Department of Information Sciences and Technologies and the Department of Mathematics) ensures cross-disciplinary alignment among the scientific areas of the program. This multidisciplinary and international team provides a highly specialized, well-rounded foundation, positioning the M3A at the forefront of Machine Learning education and research. The Professors: Carlos José Corredoura Serrão, Isabel da Piedade Xavier Machado Alexandre, João Carlos Amaro Ferreira, Luís Miguel Martins Nunes, Nuno Miguel de Figueiredo Garrido, Nuno Manuel Branco Souto, Sancho Moura Oliveira, Sérgio Miguel Carneiro Moro, Thiago Bessa Pontes, Luís Manuel Nobre Brito Elvas, André Filipe Xavier da Glória are only potential supervisors, so they have no teaching service in the proposed

study cycle.

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 Iscte integra na sua orgânica um conjunto de serviços e estruturas de apoio ao funcionamento da instituição e dos seus ciclos de estudos. Numa perspetiva global, todos os trabalhadores colaboram no funcionamento e gestão da instituição e da sua oferta formativa.

No entanto, existem serviços com apoio mais direto, como é o caso dos Serviços de Gestão do Ensino, com uma Unidade destinada ao apoio e integração dos estudantes, e uma Unidade que pretende o apoio académico e administrativo da oferta formativa do ciclo respetivo. Destacam-se também os Serviços de Relações Internacionais, que garantem o acompanhamento dos processos de mobilidade e internacionalização dos ciclos de estudos, em estreita articulação com as Unidades de Apoio Técnico e Administrativo (UATA) de cada escola do Iscte.

Assim, dado o número de estudantes previsto, estima-se que o pessoal técnico, em ETI, afeto ao ciclo de estudos, repartido pelos diferentes serviços e gabinetes, seja de 1,54.

As UATA desempenham um papel fundamental no suporte ao ciclo de estudos, garantindo o secretariado da Escola, o apoio à Direção e aos docentes, bem como o atendimento e encaminhamento de estudantes. As suas funções incluem a disponibilização de informação sobre cursos, a promoção da Escola junto de potenciais estudantes, a organização de eventos, a gestão de estágios e protocolos para fomentar a empregabilidade dos diplomados. Além disso, monitorizam indicadores de desempenho, elaboram relatórios, asseguram a receção de estudantes e docentes estrangeiros e cumprem outras tarefas atribuídas.

A UATA da Escola de Tecnologias Digitais Aplicada, onde o ciclo de estudos se insere, conta com 6 colaboradores e garante a ligação com os gabinetes e serviços centrais do Iscte.

O Iscte cumpre os requisitos previstos no artigo 8.º do Decreto-Lei n.º 133/2019 tendo em vista assegurar as condições necessárias ao bom funcionamento do EaD. Em particular, a generalidade dos docentes tem formação pedagógica certificada para o EaD, a equipa técnica de suporte inclui também técnicos certificados para esta modalidade de ensino, que inclui técnicos de informática e técnicos de multimédia com competências na área. Esta equipa assegura a atualização de materiais didáticos, a gestão de calendários, a monitorização das atividades pedagógicas, além de manter a acessibilidade e usabilidade dos sistemas.

A orientação pedagógica é reforçada pela presença de tutores qualificados, habitualmente estudantes de doutoramento especialmente formados para apoiar o progresso pedagógico dos estudantes. Estes tutores funcionam como assistentes de ensino, atuando sob a supervisão dos coordenadores das UC e da Direção Executiva do curso, estando sempre disponíveis para resolver dúvidas e incentivar a progressão académica. Toda a estrutura garante o acompanhamento contínuo dos estudantes no contexto de um processo de aprendizagem dinâmico e interativo.

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)

O Iscte integrates within its structure a set of services and support units that ensure the institution's operations and the management of its study cycles. From a broad perspective, all staff contribute to the functioning and administration of the institution and its academic offerings.

However, certain services provide more direct support, such as the Academic Management Services, which include a unit dedicated to student support and integration, as well as a unit focused on the academic and administrative support of the respective study cycle. The International Relations Services also play a key role by overseeing mobility and internationalisation processes related to study cycles, working closely with the Technical and Administrative Support Units (UATA) of each Iscte school.

Given the expected number of students, it is estimated that the technical staff, in full-time equivalent (FTE), assigned to the study cycle across different services and offices will be 1.54.

The Technical and Administrative Support Units (UATA) play a fundamental role in supporting the study cycle by managing the School's secretariat, assisting the School's Directorate and teaching staff, as well as providing guidance and support to students. Their responsibilities include providing information about courses, promoting the School to prospective students, organising events, managing internships and partnerships to enhance graduate employability. Additionally, they monitor performance indicators, prepare reports, facilitate the reception of international students and lecturers, and carry out other assigned tasks.

The UATA of the School of Applied Digital Technology, where the study cycle is based, has 6 staff members and ensures coordination with Iscte's central offices and services.

Iscte complies with the requirements set out in Article 8 of Decree-Law No. 133/2019 to ensure the necessary conditions for the proper functioning of distance learning (EaD). In particular, the majority of lecturers have certified pedagogical training for EaD, and the technical support team includes certified professionals in this teaching modality, including IT and multimedia technicians with expertise in the field. This team ensures the updating of teaching materials, management of schedules, monitoring of pedagogical activities, and maintenance of system accessibility and usability.

Pedagogical guidance is reinforced by the presence of qualified tutors, usually PhD students specifically trained to

Apresentação do pedido | Novo ciclo de estudos

support students' academic progress. These tutors act as teaching assistants under the supervision of course unit coordinators and the Executive Course Directorate, always available to address questions and encourage academic progression. The entire structure ensures continuous student support within a dynamic and interactive learning process.

6.2. Qualificação do pessoal técnico, administrativo e de gestão de apoio à lecionação do ciclo de estudos. (PT)

O Iscte dispõe de mecanismos que visam criar condições para que o nível de qualificação e competência do pessoal não docente assegure o cumprimento das suas funções, o que tem permitido aumentar em dimensão e qualificação.

Atualmente composto por 329 colaboradores, distribuídos pelas diferentes categorias profissionais, em que, cerca de 80,55% têm habilitação de nível superior, 29,48% dos quais detentores de mestrado e doutoramento. De referir ainda que apenas 2,13% têm habilitação inferior ao ensino secundário.

Em linha com as ações definidas no Plano Estratégico e de Ação para o Quadriénio 2022-2025, de melhorar a organização e funcionamento dos serviços centrais e das unidades orgânicas, o Iscte definiu como ação 'manter elevados níveis de qualificação do pessoal técnico e administrativo', através da promoção de inúmeras iniciativas de formação e do incentivo a frequência dos cursos ministrados na instituição.

6.2. Qualificação do pessoal técnico, administrativo e de gestão de apoio à lecionação do ciclo de estudos. (EN)

Iscte has mechanisms that aim to create conditions to promote the level of qualification and competence of non-teaching staff to ensure the fulfillment of their functions. In this context, it has been possible to increase the dimension and qualification of the number of staff members.

Currently comprising 329 employees distributed among the different professional categories, around 80,55% have higher education qualifications, 29,48% of whom have master's degrees and doctorates. It should also be noted that only 2,13% have less than secondary education.

In line with the actions defined in the Strategic and Action Plan for the Quadrennium 2022-2025, to improve the organization and functioning of the central services and organic units, Iscte defined as an action "to maintain high levels of qualification of technical and administrative staff", through the promotion of numerous training initiatives and the incentive to attend the courses provided by the institution.

6.3. Procedimento de avaliação do pessoal técnico, administrativo e de gestão e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional. (PT)

Tendo em conta o regime fundacional vigente no Iscte, um regime dual em que parte dos colaboradores estão sujeitos à legislação da administração pública e outros à legislação laboral do setor privado. O Iscte criou regulamentos e procedimentos específicos consoante o tipo de legislação.

Na avaliação do desempenho, ao pessoal não docente com contrato de trabalho em funções públicas aplica-se o SIADAP, ao pessoal não docente com contrato ao abrigo do Código do Trabalho aplica-se o regulamento de avaliação do desempenho próprio, com base no SIADAP. A avaliação realiza-se em períodos bianuais, e inclui as fases: definição de objetivos; autoavaliação; avaliação; audiência e homologação e notificação da avaliação, e o resultado é obtido de acordo com o método e critérios definidos. Anualmente, é realizado o diagnóstico das necessidades de formação pelos dirigentes, com os colaboradores, o que tem permitido maior investimento em formação qualificada no âmbito do contexto institucional.

6.3. Procedimento de avaliação do pessoal técnico, administrativo e de gestão e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional. (EN)

Taking into account the foundational system at Iscte, there is a twofold evaluation type: part of the employees is subject to the public administration legislation and others to the private sector labor legislation. Iscte created regulations and procedures according to the legislation.

Regarding performance evaluation, the non-faculty staff members bound by public service employment contracts are subject to the SIADAP, and the non-faculty staff members bound by contracts under the Labor Code are subject to a performance evaluation regulation based on the SIADAP. Evaluation takes place every 2 years and includes: goal definition; self-evaluation; evaluation; hearing and approval and evaluation results notification, and the result is obtained according to the defined method and criteria. Each year, the chief officers carry out a diagnostic of the training needs, with the employees, which has facilitated an investment in qualified training within the institutional context.

7. Instalações e Equipamentos

7. 1. Instalações físicas afetas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos, se aplicável. (PT)

O Iscte, integra dois campi, que dispõe de infraestruturas modernas e diversificadas, adequadas às necessidades pedagógicas e ao crescimento do número de estudantes. O campus de Lisboa é composto por vários edifícios interligados, destacando-se o Edifício 2, que alberga a biblioteca central especializada, com uma vasta coleção de materiais físicos e digitais, e áreas de estudo individual e em grupo. A biblioteca desempenha um papel central no apoio à pesquisa e ao estudo autónomo, sendo equipada com espaços modernos e confortáveis para os estudantes.

As salas de aula são amplas e tecnologicamente equipadas, permitindo um ensino interativo, com recursos multimédia que facilitam a aprendizagem e a adaptação às novas metodologias pedagógicas. Com laboratórios específicos para a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos nas diversas áreas de estudo, bem como salas de

Apresentação do pedido | Novo ciclo de estudos

informática equipadas com software especializado, essenciais para o desenvolvimento das competências digitais e tecnológicas, conta também com auditórios usados para aulas, seminários, conferências e outras atividades académicas e culturais. Dispõe, também, de um Estúdio Multimédia em cada campus dedicado ao apoio na produção e edição de materiais em contexto de Ensino a Distância (EaD), bem como à promoção do trabalho autónomo dos estudantes. Este espaço é suportado por uma equipa especializada, composta por técnicos multimédia e bolsiros com formação na área, assegurando um suporte qualificado às atividades desenvolvidas.

O Iscte está a implementar um processo contínuo de modernização das infraestruturas, com um plano estratégico que inclui a atualização dos sistemas de TI, reorganização dos espaços letivos e melhoria da eficiência energética. A instalação de painéis fotovoltaicos, a melhoria dos sistemas de climatização e iluminação, bem como a reorganização das áreas funcionais, são algumas das ações que visam melhorar a sustentabilidade e a eficiência dos edifícios.

7. 1. Instalações físicas afetas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos, se aplicável. (EN)

Iscte comprises two campuses, both equipped with modern and diverse infrastructures tailored to pedagogical needs and the growing student population. The Lisbon campus consists of several interconnected buildings, with particular emphasis on Building 2, which houses the specialised central library. This library offers a vast collection of physical and digital materials, as well as individual and group study areas. It plays a key role in supporting research and independent study, providing modern and comfortable spaces for students.

The classrooms are spacious and technologically equipped, enabling interactive teaching with multimedia resources that facilitate learning and adaptation to new pedagogical methodologies. The campus also features specialised laboratories for the practical application of knowledge across different study areas, as well as computer rooms equipped with specialised software, essential for developing digital and technological skills. Additionally, it includes auditoriums used for lectures, seminars, conferences, and other academic and cultural activities.

Each campus is also equipped with a Multimedia Studio dedicated to supporting the production and editing of materials for Distance Learning (EaD), as well as fostering students' independent work. This space is supported by a specialised team, comprising multimedia technicians and scholarship holders trained in the field, ensuring qualified support for the activities carried out.

Iscte is undergoing a continuous infrastructure modernisation process, following a strategic plan that includes upgrading IT systems, reorganising teaching spaces, and improving energy efficiency. Initiatives such as the installation of photovoltaic panels, enhancement of climate control and lighting systems, and the reorganisation of functional areas aim to improve the sustainability and efficiency of the buildings.

7. 2. Sistemas tecnológicos e recursos digitais de mediação afetos e/ou utilizados especificamente pelos estudantes do ciclo de estudos. (PT)

O Iscte disponibiliza aos estudantes e docentes do M3A um conjunto robusto de infraestruturas digitais que suportam o ensino e a aprendizagem na modalidade EaD. Entre as soluções adotadas destacam-se:

- Sistema de gestão de aprendizagem (Moodle): onde são colocados os conteúdos das Unidades Curriculares (UC), disponibilizadas atividades interativas e efetuada a gestão de avaliações online. É compatível com os principais navegadores e com aplicações móveis;

- Plataformas de videoconferência e colaboração (Zoom e/ou Microsoft Teams): possibilitam aulas síncronas, webinars e sessões de apoio tutorial, bem como armazenamento e partilha de ficheiros em cloud.

- Fénix+: sistema central de gestão académica, que integra processos como candidaturas, matrículas, inscrições e emissão de certificados, garantindo uma visão global do percurso dos estudantes;

- Repositório de conteúdos digitais (Educast, Filesender): para partilha de materiais multimédia e distribuição segura de ficheiros de maior dimensão;

- Licenças de software: os estudantes têm acesso gratuito à suite Office 365, nomeadamente Microsoft PowerPoint, Word, Excel e Outlook. Adicionalmente, o Iscte mantém acordos para acesso ao Microsoft Azure e ao Google Colab, viabilizando tarefas avançadas de treino de modelos em contextos de Aprendizagem Profunda, com GPU/TPU e recursos de computação escaláveis;

- B-on (Biblioteca do Conhecimento Online): assegura o acesso a um amplo conjunto de revistas e ebooks científicos, essenciais para a investigação e desenvolvimento de projetos em AA.

A arquitetura dos sistemas de informação compreende ainda serviços de intranet (MyIscte), help desk (iAjuda) e gestão documental (eDocLink), articulando-se de forma integrada para responder às necessidades de docentes e estudantes. A manutenção e o suporte técnico destas infraestruturas são realizados por equipas especializadas. Em caso de incidentes técnicos, os estudantes podem recorrer à plataforma iAjuda para solicitar assistência, assegurando um nível de prontidão adequado às dinâmicas de ensino/aprendizagem do ciclo de estudos.

Em conformidade com o artigo 9.º do Decreto-Lei n.º 133/2019, de 3 de setembro, estas soluções tecnológicas asseguram a capacidade de armazenamento, partilha de informação e comunicação, imprescindíveis para a realização de trabalhos colaborativos em AA, mesmo em ambientes remotos.

Adicionalmente, os estudantes deverão instalar nos seus computadores o software específico exigido pelas atividades práticas, designadamente ambientes de desenvolvimento em Python e bibliotecas como TensorFlow ou PyTorch. Todas as ferramentas adotadas são de utilização livre e de código aberto, garantindo acesso irrestrito a funcionalidades avançadas e eliminando custos de licenciamento.

O Iscte reforça, assim, o seu compromisso em assegurar recursos digitais eficientes, bem como um suporte contínuo, respondendo às exigências formativas do M3A e promovendo uma experiência de aprendizagem inovadora e inclusiva.

7. 2. Sistemas tecnológicos e recursos digitais de mediação afetos e/ou utilizados especificamente pelos estudantes do ciclo de estudos. (EN)

Iscte provides students and faculty of the Master's in Applied Machine Learning (M3A) with a comprehensive suite of digital infrastructures to support teaching and learning in a Distance Learning (DL) format. Key solutions include:

- *Learning Management System (Moodle): Used to host Curricular Unit (CU) content, create interactive activities, and manage online assessments. It is compatible with major browsers and mobile applications;*
 - *Videoconferencing and Collaboration Platforms (Zoom and/or Microsoft Teams): Enable synchronous lectures, webinars, and tutorial sessions, as well as cloud-based file storage and sharing;*
 - *Fénix+: The central academic management system covering processes such as admissions, enrollments, course registration, and certification, providing a holistic view of each student's progress;*
 - *Digital Content Repositories (Educast, Filesender): Facilitate sharing of multimedia materials and secure distribution of large files;*
 - *Software licenses: students have free access to the Office 365 suite, namely Microsoft PowerPoint, Word, Excel and Outlook.*
- Additionally, Iscte maintains agreements for Microsoft Azure and Google Colab usage, enabling advanced model training for Deep Learning applications with scalable GPU/TPU computing resources;*
- *B-on (Online Knowledge Library): Provides access to a wide range of scientific journals and eBooks, essential for research and project development in ML.*

The institution's information systems architecture also includes intranet services (MyIscte), helpdesk support (iAjuda), and document management (eDocLink), operating in an integrated manner to address faculty and student needs. Technical maintenance and support are carried out by specialized teams, ensuring availability, security, and frequent updates. In the event of technical issues, students can use the iAjuda platform to request assistance, guaranteeing a level of readiness that meets the teaching/learning demands of the study program.

In compliance with Article 9 of Decree-Law No. 133/2019 (September 3), these technological solutions offer the storage, information sharing, and communication capabilities essential for collaborative Machine Learning tasks, even in remote environments.

In addition, students must install the specific software required for the practical activities on their computers, namely Python development environments and libraries such as TensorFlow or PyTorch. All the tools adopted are free to use and open source, guaranteeing unrestricted access to advanced features and eliminating licensing costs.

By providing efficient digital resources and continuous support, Iscte fulfills the training needs of M3A, fostering an innovative and inclusive learning experience.

7. 3. Principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos. (PT)

O Mestrado em Aprendizagem Automática Aplicada (M3A) decorre na modalidade de Ensino a Distância (EaD), porém os estudantes e docentes contam com uma sólida infraestrutura de suporte instalada nos campi do Iscte em Lisboa e Sintra, em caso de necessidade de deslocação presencial. Ambos os campi dispõem de salas de aula equipadas com computador, projetor, sistema de som e acesso wireless, incluindo laboratórios específicos para atividades práticas e salas "Bring Your Own Device", preparadas para videoconferência e gravação/difusão de aulas. Adicionalmente, o campus de Sintra integra um laboratório multimédia, dotado de estúdio de gravação e software de pós-produção, que pode ser utilizado para a criação de recursos educativos digitais.

Na biblioteca do Iscte, os estudantes encontram um acervo físico que cobre as diversas áreas científicas lecionadas pela instituição. Paralelamente, a infraestrutura digital permite-lhes pesquisar e consultar, a partir da plataforma B-on, um vasto conjunto de bases de dados e revistas científicas de referência, essenciais para trabalhos e projetos de investigação. O acesso a estes recursos é garantido 24 horas por dia, reforçando o princípio de flexibilidade inerente ao EaD.

No campus de Lisboa, destaca-se ainda o novo edifício "Iscte Conhecimento e Inovação", destinado ao Centro de Valorização e Transferência de Tecnologias (CVTT), onde se localiza uma infraestrutura de computação científica de alto desempenho. Esta instalação inclui:

- *Um ambiente para trabalho virtualizado (VDI), que possibilita o tratamento controlado e auditado de dados sensíveis, apoiado por armazenamento com proteções avançadas contra ransomware;*
- *Um cluster de computação distribuída, composto por 12 nós, adequado à análise de dados de grande dimensão (big data);*
- *Uma cloud privada com 10 nós de computação e 8 nós com GPU de última geração, aptos para aplicações intensivas de aprendizagem automática e profunda;*
- *Um armazenamento partilhado de alto desempenho, comum a todos os ambientes de computação e preparado para expansão futura no armazenamento de dados de investigação;*
- *Uma solução de backups com proteção anti-ransomware e cópia integral para outra localização geográfica;*
- *Uma firewall de última geração, para controlo de acessos, auditoria e inspeção de tráfego.*

Estas infraestruturas oferecem um ambiente adequado ao desenvolvimento de projetos em Aprendizagem Automática, viabilizando tarefas de treino e validação de modelos complexos, bem como o armazenamento seguro de dados. A manutenção e suporte são assegurados por equipas técnicas especializadas do Iscte, que também disponibilizam canais de apoio (helpdesk) e formação para o correto uso destes recursos, garantindo a prontidão e eficácia necessárias às dinâmicas de ensino e aprendizagem do M3A.

7. 3. Principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos. (EN)

The Master's in Applied Machine Learning (M3A) is offered via Distance Learning (DL). However, both students and faculty can rely on robust support infrastructures located at Iscte's Lisbon and Sintra campuses, should on-site attendance be necessary. Both campuses have classrooms equipped with computers, projectors, sound systems, and wireless access, as well as specialized laboratories and "Bring Your Own Device" rooms prepared for videoconferencing and the recording/broadcasting of lectures. In addition, the Sintra campus features a multimedia

lab with a recording studio and post-production software for creating digital educational resources. At Iscte's library, students have access to a physical collection encompassing various scientific fields taught at the institution. Simultaneously, the digital infrastructure grants them round-the-clock access to the B-on platform, which provides a wide selection of databases and scientific journals essential for research work and projects. This ensures flexibility, a cornerstone of the DL modality. On the Lisbon campus, the new "Iscte Conhecimento e Inovação" building, dedicated to the Technology Valuation and Transfer Center (CVTT), houses a high-performance scientific computing infrastructure that includes:

- A virtualized workspace (VDI) environment, enabling controlled and audited handling of sensitive data, supported by storage equipped with advanced ransomware protection;
- A distributed computing cluster, consisting of 12 nodes, suitable for large-scale data (big data) analysis;
- A private cloud comprising 10 computing nodes and 8 nodes with next-generation GPUs, suitable for demanding machine learning and deep learning applications;
- A high-performance shared storage system, common to all computing environments and prepared for future expansion of research data storage;
- A backup solution featuring anti-ransomware protection and a complete copy stored offsite;
- A next-generation firewall for access control, auditing, and traffic inspection.

These infrastructures provide the appropriate environment for the development of machine learning projects, enabling the training and validation of complex models as well as secure data storage. Maintenance and support are handled by Iscte's specialized technical teams, who also offer help desk services and training for proper use of these resources, ensuring the readiness and effectiveness required for M3A's teaching and learning activities.

8. Atividades de investigação e desenvolvimento e/ou de formação avançada e desenvolvimento profissional de alto nível

8.1. Unidade(s) de investigação, no ramo de conhecimento ou especialidade do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica.

Unidade de investigação	Classificação (FCT)	IES	Tipos de Unidade de Investigação	N.º total de docentes	N.º de docentes do ciclo de estudos integrados
Center for Mathematical Analysis, Geometry and Dynamical Systems	Excelente	Associação do Instituto Superior Técnico para a Investigação e o Desenvolvimento	Outro	1	1
Center for Research and Development in Mathematics and Applications	Excelente	Universidade de Aveiro	Outro	1	0
Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa	Excelente	Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa	Outro	1	1
Instituto de Telecomunicações	Excelente	Instituto de Telecomunicações	Institucional/Subsidiária/Polo	5	3
ISTAR-Iscte - Information Sciences, Technologies and Architecture Research Centre	Muito Bom	Associação ISCTE Conhecimento e Inovação - Centro de Valorização e Transferência de Tecnologias	Institucional/Subsidiária/Polo	12	11

8.2. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais (PT)

O Mestrado em Aprendizagem Automática Aplicada (M3A) insere-se num contexto de forte colaboração com projetos e parcerias que refletem a relevância prática e aplicada da Inteligência Artificial (IA) e da Aprendizagem Automática (AA) no domínio público e privado. Entre as iniciativas nacionais, destaca-se o projeto AI4PA (Artificial Intelligence & Data Science for Public Administration Portugal Innovation Hub), que se alinha com os objetivos estratégicos do Plano de Ação para a Transição Digital em áreas como a otimização de políticas públicas e a promoção de soluções tecnológicas inovadoras para a Administração Pública. Este projeto visa ainda avaliar impactos sociais e éticos da IA, melhorar a interação dos serviços públicos com cidadãos e empresas e reforçar as competências digitais das entidades públicas e das PME que lhes prestam serviço. A nível internacional, merece referência o projeto Atlantic Crossing, desenvolvido em parceria entre o Iscte e a Bridgewater State University

(EUA). O objetivo principal é criar uma colaboração mútua em áreas como Cibersegurança, IA, Tecnologias de Língua e Inovação Empresarial, com foco no desenvolvimento de formações conjuntas e na atribuição futura de graus académicos partilhados. Para além de atividades online em ambiente Collaborative Online International Learning (COIL), o projeto integra estádios de curta duração para docentes e estudantes de ambas as instituições, fomentando a troca de experiências e a realização de projetos de investigação conjunta, designadamente em Cibersegurança e Tecnologias de Língua. O M3A beneficia ainda da experiência acumulada pelo Iscte na Licenciatura em Tecnologias Digitais e Inteligência Artificial, onde foram implementadas Unidades Curriculares de Projeto Aplicado que envolvem desafios reais de empresas parceiras. Os estudantes trabalham em problemas atuais e relevantes para o tecido empresarial, acompanhados por profissionais que supervisionam o desenvolvimento de soluções. Entre as empresas nacionais e multinacionais com protocolos estabelecidos, incluem-se a Claranet, Prime Group, AMT Consulting, CGI, Xsealence, Cegoc Group, Closer, e a Neroes. Estas colaborações permitem a realização dos trabalhos de projeto e dissertações com enfoque aplicado, reforçando a ligação entre ensino, investigação e inovação empresarial. Em síntese, a participação em projetos de IA para o setor público (AI4PA) e em iniciativas de cooperação internacional (Atlantic Crossing), bem como a sólida rede de parcerias empresariais, evidenciam o enquadramento do M3A numa dinâmica de investigação aplicada e transferência de conhecimento. Este ecossistema de colaboração contribui para a formação de profissionais altamente qualificados, capazes de responder aos desafios emergentes em Aprendizagem Automática e de reforçar a competitividade das organizações, tanto a nível nacional como internacional.

8.2. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais (EN)

The Master's in Applied Machine Learning (M3A) operates within a context of strong collaboration through projects and partnerships that underscore the practical and applied relevance of Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning (ML) in both public and private sectors. Among the national initiatives, the AI4PA (Artificial Intelligence & Data Science for Public Administration Portugal Innovation Hub) project stands out, aligning with the strategic objectives of Portugal's Digital Transition Action Plan in areas such as the optimization of public policies and the promotion of innovative technological solutions for public administration. This project also aims to evaluate the social and ethical impacts of AI, improve public services' interaction with citizens and businesses, and strengthen digital skills within public entities and the SMEs that serve them. Internationally, the Atlantic Crossing project is of particular note, developed in partnership between Iscte and Bridgewater State University (USA). Its primary goal is to establish mutual collaboration in areas such as Cybersecurity, AI, Language Technologies, and Business Innovation, focusing on the development of joint programs and the eventual awarding of shared academic degrees. In addition to online activities conducted through a Collaborative Online International Learning (COIL) environment, the project includes short-term exchanges for faculty and students from both institutions, fostering experience sharing and joint research efforts, notably in Cybersecurity and Language Technologies. M3A also benefits from Iscte's accumulated experience in the Bachelor's in Digital Technologies and Artificial Intelligence, which has implemented Applied Project curricular units that involve real-world challenges posed by partner companies. Students work on current and significant business-related problems under the guidance of professionals who oversee the development of solutions. Among the national and multinational companies with established partnerships are Claranet, Prime Group, AMT Consulting, CGI, Xsealence, Cegoc Group, Closer and Neroes. These collaborations support the execution of project work and dissertations with a practical focus, strengthening the link between teaching, research, and innovation. In summary, participation in AI-focused public-sector initiatives (AI4PA) and international cooperation projects (Atlantic Crossing), along with a solid network of corporate partnerships, situates M3A within a framework of applied research and knowledge transfer. This collaborative ecosystem helps train highly qualified professionals capable of addressing emerging challenges in Machine Learning and enhancing organizational competitiveness at both national and international levels.

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)

[Política de proteção de dados Iscte.pdf](#) | PDF | 777 Kb

10. Comparação com ciclos de estudos de referência no espaço europeu

10.1. Exemplos de ciclos de estudos existentes em instituições de referência (PT)

No Espaço Europeu de Ensino Superior (EEES), destacam-se programas de 2.º ciclo com estrutura e duração (120 ECTS, em quatro semestres) análogas às do Mestrado em Aprendizagem Automática Aplicada. A University of Edinburgh (UK) oferece o Mestrado em Artificial Intelligence, que conjuga fundamentos teóricos sólidos com projetos de aplicação prática. O Imperial College London (UK) disponibiliza um Mestrado em Machine Learning and Data Science (Online), com foco em aprendizagem profunda, ciência dos dados e matemática aplicada. Para efeitos de comparação adicional, universidades fora do EEES, como a University of Maryland (USA) ou a Carnegie Mellon University (USA) - classificadas na 2ª posição pela "QS World University Rankings" como uma das melhores universidades do mundo para estudar inteligência artificial - oferecem um Mestrado em Artificial Intelligence and Innovation. As mesmas servem igualmente de referência internacional, reforçando a crescente procura por formação avançada em IA.

10.1. Exemplos de ciclos de estudos existentes em instituições de referência (EN)

In the European Higher Education Area (EHEA), there are masters programs with a structure and duration (120 ECTS, over four semesters) similar to the Master's in Applied Machine Learning. The University of Edinburgh (UK) offers the Master's in Artificial Intelligence, which combines solid theoretical foundations with practical application projects. Imperial College London (UK) offers a Master's in Machine Learning and Data Science (Online), with a focus on deep learning, data science and applied mathematics. For further comparison, universities outside the EHEA, such as the University of Maryland (USA) or Carnegie Mellon University (USA) - ranked 2nd by the QS World University Rankings as one of the best universities in the world to study artificial intelligence - offer a Master's in Artificial Intelligence and Innovation. They also serve as an international benchmark, reinforcing the growing demand for advanced training in AI.

10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos (PT)

A análise dos objetivos de aprendizagem (OA) em programas congêneres revela semelhanças ao nível dos fundamentos teóricos de IA e dos métodos de aprendizagem profunda. No entanto, o Mestrado em Aprendizagem Automática Aplicada do Iscte diferencia-se ao integrar OA associados a competências em Computação Gráfica de Alto Desempenho, MLOps e IA Generativa. Por exemplo, enquanto a University of Edinburgh e o Imperial College London definem OA centrados em modelação e implementação de algoritmos de AA, o Iscte aprofunda a vertente operacional e industrial, enfatizando engenharia de modelos, otimização e produção de sistemas de AA de forma escalável. Esta abordagem garante um alinhamento com as melhores práticas internacionais, complementado por um foco na aplicação prática e na ligação ao tecido empresarial.

10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos (EN)

An examination of learning outcomes (LO) in comparable programs indicates shared emphases on foundational AI theory and Deep Learning methods. However, Iscte's Master's in Applied Machine Learning stands out by incorporating LOs related to High-Performance Graphical Computing, MLOps, and Generative AI. For instance, while University of Edinburgh and the Imperial College London focus their LOs on modeling and implementing ML algorithms, Iscte extends these objectives to operational and industrial contexts, stressing model engineering, optimization, and scalable deployment of ML systems. This ensures alignment with top international standards while emphasizing practical application and strong ties to industry requirements.

11. Estágios-Formação

11.1. e 11.2 Estágios e/ou Formação em Serviço**Mapa VI - null****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

[sem resposta]

11.1.2. Protocolo:

[sem resposta]

11.2. Plano de distribuição dos estudantes**11.2. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis:**

[sem resposta]

11.3. Recursos institucionais**11.3. Recursos da instituição para o acompanhamento dos estudantes (PT):**

[sem resposta]

11.3. Recursos da instituição para o acompanhamento dos estudantes (EN):

[sem resposta]

11.4. Orientadores cooperantes**11.4.1. Mecanismos de avaliação e seleção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço:**

[sem resposta]

11.4.2. Mapa VII. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por Lei)

Nome	Instituição	Categoria	Habilitação Profissional	Nº de anos de serviço

12. Análise SWOT do ciclo de estudos

12.1. Pontos fortes. (PT)

O Mestrado em Aprendizagem Automática Aplicada apresenta diversos pontos fortes. Em primeiro lugar, oferece uma abordagem aplicada e orientada para a resolução de problemas reais, reforçada pela forte ligação a empresas e centros de investigação. Em segundo lugar, a estrutura curricular integra conhecimentos de aprendizagem profunda, robótica, modelos de linguagem generativos e visão computacional, assim como tópicos de MLOps e otimização computacional, assegurando uma formação sólida e atualizada. A modalidade de EaD constitui outro trunfo, permitindo uma maior abrangência geográfica e facilitação de conciliação profissional. O corpo docente especializado confere credibilidade e qualidade científica, reforçada pela experiência em projetos nacionais e internacionais. Por fim, as infraestruturas tecnológicas de alto desempenho (incluindo computação gráfica e acesso a clusters de HPC) viabilizam o desenvolvimento de projetos avançados, garantindo a pertinência e a robustez do curso.

12.1. Pontos fortes. (EN)

The Master's in Applied Machine Learning boasts several strengths. First, it adopts a practical, problem-solving approach, strengthened by close ties with industry and research centers. Second, the curriculum covers deep learning, robotics, generative language models, computer vision, along with MLOps and computational optimization, providing a comprehensive and up-to-date training. The distance learning format is another asset, expanding geographical reach and facilitating professional scheduling. A specialized faculty enhances the program's credibility and scientific rigor, with experience in both national and international projects. Lastly, high-performance technological infrastructure (including computer graphics capabilities and HPC clusters) underpins advanced project development, ensuring the program's relevance and robustness.

12.2. Pontos fracos. (PT)

A rápida evolução da área de Aprendizagem Automática pode exigir atualizações frequentes dos conteúdos, pressionando a revisão constante do plano de estudos e a formação contínua do corpo docente. Além disso, o desenvolvimento de projetos avançados requer acesso a infraestruturas de computação de alto desempenho, o que pode representar um desafio financeiro e logístico para alguns estudantes, apesar do suporte do Iscte. A oferta na modalidade de EaD, embora amplie o alcance, pode ser um entrave para quem não disponha de uma ligação estável à internet ou de equipamentos adequados. A dificuldade de acompanhamento personalizado, típica do ensino a distância, pode afetar alguns estudantes que necessitam de maior apoio presencial. Por fim, a competitividade crescente no mercado de formação em IA poderá fragmentar a procura e exigir esforços acrescidos de divulgação e consolidação do posicionamento do M3A.

12.2. Pontos fracos. (EN)

The rapid advancement of Machine Learning requires frequent curriculum updates, pressing for ongoing syllabus revisions and continuous faculty training. Additionally, developing advanced projects often depends on high-performance computing resources, posing potential financial and logistical challenges for some students, despite Iscte's support. Although Distance Learning expands reach, it may hinder those lacking stable internet connections or adequate hardware. The limited face-to-face interaction, inherent to distance modalities, may affect students who need more personalized support. Finally, the increasing competition in AI education could fragment the market and necessitate stronger promotional efforts to secure and maintain the M3A's positioning.

12.3. Oportunidades. (PT)

O crescimento exponencial da procura por profissionais qualificados nestas áreas abre inúmeras oportunidades de empregabilidade para os diplomados do M3A. A expansão de setores como saúde, finanças, logística e administração pública, que procuram implementar soluções inteligentes, poderá estimular parcerias e projetos de investigação. A inclusão de tópicos como a robótica, visão por computador, modelos de linguagem generativos, e engenharia de modelos inteligentes no plano de estudos posiciona o curso de forma diferenciada, permitindo captar públicos com objetivos específicos. A crescente disponibilidade de financiamentos públicos e privados para a inovação tecnológica favorece a captação de fundos para a realização de projetos e a internacionalização do

Apresentação do pedido | Novo ciclo de estudos

programa. Por fim, a realização de workshops e conferências em colaboração com parceiros nacionais e internacionais reforça a visibilidade e o reconhecimento do M3A no panorama académico e empresarial.

12.3. Oportunidades. (EN)

The exponential growth in demand for qualified professionals in these areas presents numerous employability opportunities for M3A graduates. Expanding sectors—such as healthcare, finance, logistics, and public administration—seeking intelligent solutions may foster partnerships and applied research projects. Including topics like robotics, computer vision, generative language models, and intelligent model engineering in the curriculum distinguishes the program, allowing it to target specific audiences. Increasing public and private funding for technological innovation also supports project development and international expansion of the program. Finally, collaborative workshops and conferences with national and international partners enhance visibility and the M3A's reputation within both academic and business spheres.

12.4. Constrangimentos. (PT)

A rápida obsolescência tecnológica, típica dos domínios da IA e da AA, requer investimento contínuo em infraestruturas de computação e atualização de competências docentes, representando um desafio orçamental e organizacional. A competitividade acentuada no mercado formativo, sobretudo na área de IA, pode limitar o crescimento da procura, exigindo uma estratégia de marketing diferenciada para atrair potenciais candidatos. Algumas barreiras legais ou regulamentares relacionadas com o uso e processamento de dados sensíveis podem restringir a experimentação e a realização de projetos aplicados. Adicionalmente, a disparidade de níveis de preparação prévia dos estudantes em matemática e programação poderá exigir mecanismos de nivelamento, nem sempre fáceis de operacionalizar no contexto do ensino à distância. Por fim, a dependência de apoios externos e de parcerias representa um risco se estes apoios não forem renovados ou se houver mudanças bruscas de orientação estratégica.

12.4. Constrangimentos. (EN)

The rapid technological obsolescence in AI and ML requires continuous investment in computing infrastructure and ongoing faculty training, posing budgetary and organizational challenges. Heightened competition in AI education may limit growth, demanding a distinctive marketing strategy to attract prospective students. Certain legal or regulatory barriers regarding the handling of sensitive data might constrain experimentation and applied projects. Additionally, varying levels of prior knowledge in mathematics and programming among incoming students could necessitate leveling mechanisms, not always easy to implement in a distance-learning context. Finally, reliance on external support and partnerships introduces potential risks if funding is not renewed or if strategic priorities suddenly shift.

12.5. Conclusões. (PT)

O Mestrado em Aprendizagem Automática Aplicada surge em resposta à crescente necessidade de especialistas capazes de conceber, desenvolver e integrar soluções avançadas de Aprendizagem Automática (AA) e Aprendizagem Profunda (AP), num contexto em que a tecnologia desempenha um papel central na competitividade organizacional e na transformação digital de múltiplos setores. A estrutura curricular deste curso reflete o compromisso do Iscte em oferecer uma formação de excelência, aliando fundamentos científicos sólidos a competências práticas que facilitem a adoção da AA e AP em ambientes profissionais reais.

Uma das principais vantagens do M3A é a modalidade de Ensino a Distância (EaD), que amplia o alcance geográfico e permite a participação de estudantes com percursos profissionais diversos. A utilização de plataformas digitais colaborativas, aliada a metodologias de aprendizagem ativa, incentiva a interação contínua entre docentes e discentes, promovendo a partilha de experiências e a aquisição de competências aplicadas. Além disso, o corpo docente, formado por investigadores e profissionais reconhecidos, garante a atualidade científica dos conteúdos e a pertinência das metodologias de ensino, reforçando a qualidade global do curso.

A vertente prática do M3A concretiza-se no desenvolvimento de projetos em parceria com empresas e organizações, onde os estudantes enfrentam desafios reais e consolidam as competências adquiridas ao longo do programa. A ligação a centros de investigação e a redes colaborativas, tanto a nível nacional como internacional, possibilita o envolvimento em projetos de investigação aplicada e a transferência de conhecimento, promovendo uma visão atual e abrangente do setor da IA. Paralelamente, são valorizadas as reflexões sobre ética e responsabilidade social, capacitando os futuros mestres para uma aplicação criteriosa e consciente de tecnologias emergentes.

Por fim, o M3A enquadra-se na estratégia institucional do Iscte de expandir a oferta formativa em áreas de elevada procura, acompanhando as tendências globais e as necessidades das organizações que desejam adotar soluções inteligentes. Ao contemplar metodologias de AA e AP eficientes, práticas de gestão de modelos e abordagens de otimização, o curso prepara os estudantes para enfrentar os desafios do mercado presente e futuro. Assim, o M3A consolida a posição do Iscte como referência na formação avançada em AA e AP, contribuindo para o desenvolvimento tecnológico e científico do país e fortalecendo a competitividade europeia num cenário marcado pela crescente adoção de sistemas inteligentes.

12.5. Conclusões. (EN)

The Master's in Applied Machine Learning (M3A) was created in response to the growing need for professionals who can design, develop, and deploy advanced Machine Learning (ML) and Deep Learning (DL) solutions in a landscape where technology plays a pivotal role in organizational competitiveness and digital transformation across various sectors. The program's curriculum reflects Iscte's commitment to providing top-quality education, combining strong

scientific foundations with practical skills that facilitate the adoption of ML in real-world professional environments. One of the key advantages of M3A is its distance learning format, which extends its geographical reach and caters to students with diverse professional backgrounds. Through collaborative digital platforms and active-learning methodologies, participants engage in continuous interaction with faculty and peers, promoting knowledge sharing and the acquisition of practical competencies. Additionally, the teaching staff—comprising experienced researchers and industry professionals—ensures that content remains scientifically up to date and pedagogically relevant, thereby enhancing the overall quality of the program. M3A's practical orientation is evident in the projects conducted in partnership with companies and organizations, allowing students to tackle real-life challenges and consolidate their newly acquired skills. Collaboration with research centers and networks, both nationally and internationally, provides opportunities for applied research and knowledge transfer, offering a current and comprehensive view of the AI sector. At the same time, the program emphasizes ethical and social responsibility, preparing future graduates to apply emerging technologies in a rigorous and conscientious manner. Finally, M3A aligns with Iscte's institutional strategy of expanding its academic offerings in high-demand fields, mirroring global trends and addressing the needs of organizations looking to implement intelligent solutions. By incorporating efficient ML methodologies, model-management practices, and optimization approaches, the program equips students to meet present and future market challenges. Consequently, M3A reinforces Iscte's position as a reference in advanced ML and DL education, contributing to the country's technological and scientific growth and strengthening Europe's competitiveness in an era increasingly defined by intelligent systems adoption.