

NCE/21/2100250 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

1. Caracterização geral do ciclo de estudos

1.1. Instituição de Ensino Superior:

ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL)

1.1.a. Outras Instituições de Ensino Superior (em associação) (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 27/2021 de 16 de abril):

1.1.b. Outras Instituições de Ensino Superior (estrangeiras, em associação) (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 27/2021 de 16 de abril):

1.1.c. Outras Instituições (em cooperação) (Lei n.º 62/2007, de 10 de setembro ou Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto):

<sem resposta>

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

ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL)

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

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

<sem resposta>

1.2.c. Identificação da(s) unidade(s) orgânica(s) da(s) entidade(s) parceira(s) (faculdade, escola, instituto, empresas, etc.) (proposta em cooperação). (Lei n.º 62/2007, de 10 de setembro ou Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto):

<sem resposta>

1.3. Designação do ciclo de estudos:

Tecnologias Digitais e Gestão

1.3. Study programme:

Digital Technologies and Management

1.4. Grau:

Licenciado

1.5. Área científica predominante do ciclo de estudos:

340- Ciências Empresariais

1.5. Main scientific area of the study programme:

340 - Business Sciences

1.6.1 Classificação CNAEF – primeira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos):

340

1.6.2 Classificação CNAEF – segunda área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:

310

1.6.3 Classificação CNAEF – terceira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:

480

1.7. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:

180

1.8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL n.º 74/2006, com a redação do DL n.º 65/2018):

3 anos (6 semestres)

1.8. Duration of the study programme (article 3, DL no. 74/2006, as written in the DL no. 65/2018):

3 years (6 semesters)

1.9. Número máximo de admissões proposto:

70

1.10. Condições específicas de ingresso (art.º 3 DL-74/2006, na redação dada pelo DL-65/2018).

Um dos seguintes conjuntos:

Matemática A (19) OU

Matemática A (19) e Economia (04) OU

Matemática A (19) e Português (18)

1.10. Specific entry requirements (article 3, DL no. 74/2006, as written in the DL no. 65/2018).

One of the following sets:

Mathematics A (19) OR

Mathematics A (19) and Economics (04) OR

Mathematics A (19) and Portuguese (18)

1.11. Regime de funcionamento.

Outros

1.11.1. Se outro, especifique:

Diurno & Pós-laboral

1.11.1. If other, specify:

Daytime & Evening

1.12. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

Os novos ciclos de estudos estão associados ao projeto de criação da nova Escola de Tecnologias Digitais em Sintra, estando projetada a construção de um edifício para acolher a nova escola num terreno cedido pela Câmara Municipal de Sintra. O projeto de arquitetura elaborado contempla uma área total de construção capaz de acolher pelo menos 3.000 estudantes e caracteriza-se por uma grande inovação nas soluções que adota para a organização funcional dos seus espaços.

Enquanto o novo edifício não tiver a sua construção concluída, o Iscte dinamizará a oferta formativa proposta nas instalações da Startup Sintra, permitindo que os novos ciclos de estudos arranquem já em 2022. Essas instalações reúnem as condições necessárias para acolher os ciclos de estudos propostos, com elevadas condições pedagógicas. Estas instalações acolheram em 2020 e 2021 grande parte dos cursos promovidos pelo Iscte no âmbito do programa UpSkills, abrangendo um total de cerca de 200 estudantes.

1.12. Premises where the study programme will be lectured:

The new study cycles are associated with the project to create the new School of Digital Technologies in Sintra. The

construction of a building is planned to house the new School, on land provided by the Sintra Town Hall. The architectural project considers a total construction area capable of accommodating at least 3,000 students. It is also characterised by great innovation in the solutions adopted for the functional organisation of spaces. While the new building is not completed, the proposed training offer can be run in the premises of Startup Sintra. This allows the new study cycles to start in 2022. These facilities meet the necessary conditions to host the proposed study cycles with high pedagogical conditions. In 2020 and 2021, these facilities hosted most of the courses Iscte promoted under the UpSkills programme, a total of around 200 students.

1.13. Regulamento de creditação de formação académica e de experiência profissional, publicado em Diário da República (PDF, máx. 500kB):

[1.13._Iscte_RegulamentoCreditacoes_Draft-2021.pdf](#)

1.14. Observações:

A Escola Iscte-Sintra foi pensada como uma Escola de Tecnologias Digitais – tecnologias e sistemas de informação – abrindo um espaço de formação pluridisciplinar de base tecnológica que combina em novos equilíbrios:

- › *formação básica em ciências exatas;*
- › *formação em tecnologias digitais;*
- › *formação em compreensão dos contextos de aplicação, económicos, sociais e organizacionais.*

Os desafios da transição tecnológica digital exigem uma multiplicidade de perfis profissionais que não se esgotam na formação clássica em engenharia (informática e de telecomunicações) orientada sobretudo para o desenvolvimento de tecnologias e sistemas tecnológicos.

Um dos perfis profissionais requerido é justamente o de uma formação em tecnologias aplicadas orientados sobretudo para a resolução dos problemas resultantes dos processos de aplicação, concretização e utilização de tecnologias digitais.

As instituições de diferentes sectores de atividade, nos processos de transição digital (ou de aprofundamento do uso de tecnologias digitais), enfrentam problemas que podemos sintetizar nos seguintes tipos:

- › *customização de aplicações, ou seja, partindo de aplicações estandardizadas, desenvolver soluções adequadas às especificidades sectoriais ou organizacionais;*
- › *interoperabilidade de sistemas e equipamentos, de diferentes idades, linguagens e distribuídos em rede;*
- › *vulnerabilidade e resiliência de sistemas e de dados.*

Os planos de estudo desenhados para os cursos de licenciatura da Escola de Tecnologias Digitais propõem um novo equilíbrio entre os conhecimentos básicos (que permitem continuar a aprender, a identificar problemas e soluções), os conhecimentos tecnológicos aplicados (especificidade de equipamentos e aplicações, diferentes linguagens informáticas, etc.), e os conhecimentos sobre contextos de aplicação (especificidades sectoriais e organizacionais, bem como dos desafios societais).

No que respeita às competências básicas em matemática, cálculo, estatística e análise de dados, as unidades curriculares são organizadas de forma integrada, calibrada e adequada às exigências de cada um dos currículos.

Do ponto de vista pedagógico e do processo de aprendizagem, os cursos têm em comum uma abordagem centrada em problemas e casos de estudo, desenvolvidos em contexto laboratorial (unidades curriculares de projeto).

Os planos de estudo resultaram de um processo de formalização dos conhecimentos e competências requeridos na resolução de problemas concretos identificados numa interação entre docentes das várias áreas disciplinares (das ciências e tecnologias de informação e comunicação, ciências sociais e humanas, economia e gestão de empresas, de ciências da saúde e da educação) e mais de 120 entidades empregadoras, públicas e privadas, de diversos sectores de atividade, com as quais foram estabelecidos protocolos de colaboração que permitirão prolongar esta interação através da organização de projetos e estágios.

1.14. Observations:

The Iscte-Sintra School was conceived as a School of Digital Technologies - information technologies and systems. This opens a space for technology-based multidisciplinary training based on new balances between:

- › *basic training in exact sciences;*
- › *training in digital technologies;*
- › *training in understanding the application, economic, social and organisational contexts.*

The challenges of the digital technological transition require a multiplicity of professional profiles that are not limited to the classic training in engineering (computer and telecommunications) oriented mainly to the development of technologies and technological systems.

One of the professional profiles required is precisely that of a training in applied technologies oriented mainly to solving the problems resulting from the processes of application, implementation and use of digital technologies. Institutions from different activity sectors, in the processes of digital transition (or of deepening the use of digital technologies), face problems that we can summarize in the following types:

- › *customisation of applications, i.e., starting from standardised applications to develop appropriate solutions to sectoral or organisational specificities;*
- › *interoperability of systems and equipment of different ages, languages and distributed in network;*
- › *vulnerability and resilience of systems and data.*

The study plans designed for the undergraduate programmes of the School of Digital Technologies propose a new balance between basic knowledge (which allow continuous learning, problem solving and identification), applied technological knowledge (specificity of equipment and applications, different computer languages, etc.), and knowledge about application contexts (sectorial and organisational specificities, as well as societal challenges).

With regard to basic competences in mathematics, calculus, statistics and data analysis, the curricular units are organised in an integrated manner, calibrated and appropriate to the requirements of each syllabus. From the point of view of the pedagogical and learning processes, all programmes have a problem and case-study centred approach, developed in a laboratorial context (curricular units of 'Project'). The study plans are the result of a process of formalising knowledge and competences required to solve concrete problems, which were identified by faculty members of different disciplinary areas (from information and communication sciences and technologies, social sciences and humanities, economy and business management, to health sciences and education) and more than 120 public and private employers of different activity sectors. Iscte has established collaboration protocols with these employers, and that will make possible to prolong the interaction through projects and internships.

2. Formalização do Pedido

Mapa I - Reitora do Iscte

2.1.1. Órgão ouvido:
Reitora do Iscte

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):
[2.1.2._despacho_no_53_2021_-_criacao_licenciatura_tecnologias_digitais_e_gestao.pdf](#)

Mapa I - Conselho Científico do Iscte

2.1.1. Órgão ouvido:
Conselho Científico do Iscte

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):
[2.1.2._DeliberacaoCC-Iscte_LicTecnologiasDigitaisGestao.pdf](#)

Mapa I - Conselho Pedagógico do Iscte

2.1.1. Órgão ouvido:
Conselho Pedagógico do Iscte

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):
[2.1.2._DeliberacaoCP-Iscte_LicTecnologiasDigitaisGestao.pdf](#)

Mapa I - Apresentação do projeto da nova Escola Iscte-Sintra

2.1.1. Órgão ouvido:
Apresentação do projeto da nova Escola Iscte-Sintra

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):
[2.1.2._2.1_ApresentacaoProjetoEscola.pdf](#)

3. Âmbito e objetivos do ciclo de estudos. Adequação ao projeto educativo, científico e cultural da instituição

3.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos:

Pretende-se que os estudantes que concluíam este ciclo de estudos fiquem habilitados a conceber, planear, liderar e monitorizar negócios suportados nas tecnologias digitais e implementar princípios e processos de organização e funcionamento suportados na mobilização das novas tecnologias digitais nos diferentes domínios da gestão. Nesse sentido, os objetivos gerais são:

- *Promover, liderar e acompanhar a digitalização dos diferentes processos de gestão da empresa;*
- *Identificar, analisar, criar e implementar soluções digitais inovadoras;*
- *Preparar e interpretar relatórios operacionais de apoio à decisão com base em métricas específicas;*
- *Preparar e interpretar a documentação necessária para o cumprimento das obrigações de reporte;*
- *Construir e gerir bases de dados de suporte à decisão;*

- Operar novas tecnologias de apoio à gestão à medida que são desenvolvidas e implementadas;
- Conceber, parametrizar e implementar sistemas integrados de gestão.

3.1. The study programme's generic objectives:

The students who complete this study cycle are expected to design, plan, lead and monitor businesses supported by digital technologies and implement organisational and operational principles and processes supported by the mobilisation of new digital technologies in the different management domains.

In this sense, the general objectives are:

- Promote, lead and monitor the digitalisation of the different management processes of the company;
- Identify, analyse, create and implement innovative digital solutions;
- Prepare and interpret operational reports to support decision-making based on specific metrics;
- Prepare and interpret the necessary documentation to comply with reporting obligations;
- Build and manage decision-support databases;
- Operate new management support technologies as they are developed and implemented;
- Design, set-up and implement integrated management systems.

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

No final do curso o estudante deverá ter atingido os seguintes objetivos:

1 - Conhecimentos:

• *fundamentais: matemática; gestão de processos; liderança; qualidade; segurança e gestão de riscos; marketing, gestão de pessoas; comportamento organizacional; logística; gestão de operações; gestão financeira; contabilidade; fiscalidade; direito empresarial; empreendedorismo e criação de negócios; programação; sistemas de informação; gestão comercial;*

• *especializados: elaboração de documentação e comunicação; controlo de gestão; bases de dados e reporte.*

2 - Aptidões: desenhar e implementar soluções digitais inovadoras para a gestão; executar estratégias, planos de negócio e financiamento; detetar, avaliar e gerir riscos.

3 - Competências: capacidade de adaptação a diferentes contextos; gerir mudanças tecnológicas nas entidades e sociedade; capacidade de comunicação e escuta ativa; responsabilidade e autonomia; capacidade analítica e de pensamento lógico, capacidade de gestão do tempo.

3.2. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences) to be developed by the students:

At the end of the programme, students are expected to achieve the following objectives:

1 - Knowledge:

• *fundamental: mathematics; process management; leadership; quality; safety and risk management; marketing, people management; organisational behaviour; logistics; operations management; financial management; accounting; taxation; business law; entrepreneurship and business creation; programming; information systems; commercial management;*

• *specialised: documentation and communication; management control; databases and reporting.*

2 - Aptitudes: design and implement innovative digital solutions for management; execute strategies, business plans and financing; detect, assess and manage risks.

3 - Skills: ability to adapt to different contexts; manage technological changes in entities and society; communication and active listening skills; responsibility and autonomy; analytical and logical thinking skills, time management skills.

3.3. 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:

A Escola Iscte-Sintra será a quinta escola do Iscte, vocacionada para o ensino em tecnologias digitais aplicadas a diferentes sectores e contextos organizacionais, tendo enquadramento no Plano Estratégico para 2018-2022 e propondo-se uma organização e funcionamento semelhante às escolas já existentes.

No seu Plano Estratégico 2018-2022, o Iscte, definiu entre outros os seguintes objetivos de desenvolvimento:

› *A promoção do ensino e da investigação interdisciplinar e interdepartamental, para responder aos desafios sociais, potenciando uma das suas características distintivas no panorama de ensino superior: reunir no seu campus 4 escolas com mais de 20 áreas disciplinares, das ciências sociais humanas e das tecnologias;*

› *A melhoria das condições de atratividade e integração de novos estudantes, adultos e jovens estrangeiros, bem como as condições de sucesso académico sobretudo dos estudantes de licenciatura;*

› *O aprofundamento de uma vocação metropolitana e cosmopolita, através da relação de proximidade com os municípios da AML, designadamente com os municípios da coroa Norte (Sintra, Amadora, Odivelas, Mafra, Vila Franca de Xira e Loures), contribuindo para a qualificação e desenvolvimento destes territórios.*

Em grande medida, estes objetivos representam os pilares estratégicos em que se enquadra a criação da nova escola localizada em Sintra e vocacionada para o ensino de Tecnologias Digitais.

Em primeiro lugar, a resposta aos desafios sociais, designadamente o da transformação digital, com o robustecimento da oferta de formação transdisciplinar em tecnologias digitais.

Em segundo lugar, a afirmação da dimensão interdisciplinar das aprendizagens, da ótica colaborativa nas dinâmicas de ensino, de investigação e inovação nos métodos pedagógicos e nos planos curriculares.

Em terceiro lugar, a perspetiva de parceria com os territórios, designadamente os que enquadram a sua principal rede de mobilização de formandos e de articulação institucional, constituindo-se o Iscte como parceiro ativo das suas

estratégias de desenvolvimento. Complementarmente, a diversidade de áreas de formação do Iscte (economia e gestão, psicologia, antropologia, história, sociologia, administração e políticas públicas, arquitetura, engenharia de telecomunicações e de informática) é um recurso fundamental e garantia da afirmação de uma perspetiva interdisciplinar e de aplicação sectorial e/ou organizacional, capaz de promover o ensino e a aprendizagem numa ótica de valorização da interação entre tecnologia e sociedade.

Completa ainda esta perspetiva estratégica a importância de continuar a desenvolver e consolidar medidas visando a melhoria significativa da capacidade de atração, integração e sucesso dos estudantes, contribuindo para que a oferta formativa dê resposta aos desafios do aumento da qualificação dos portugueses e da aprendizagem ao longo da vida.

3.3. Insertion of the study programme in the institutional educational offer strategy, in light of the mission of the institution and its educational, scientific and cultural project:

The Iscte-Sintra School will be the fifth school of Iscte. It will be dedicated to the teaching of digital technologies applied to different sectors and organisational contexts, framed within the Strategic Plan for 2018-2022. It proposed an organisation and functioning similar to that of the existing schools.

In its Strategic Plan 2018-2022, amongst other aspects, Iscte defined the following development goals:

› *The promotion of interdisciplinary and interdepartmental teaching and research to meet current societal challenges, and therefore fostering one of Iscte's distinctive features in the higher education panorama: to have on campus the 4 schools and more than 20 subject areas, from social and human sciences to technologies;*

› *The improvement of the attractiveness and integration of new students, foreign adults and young people, as well as the conditions of academic success, especially of students in undergraduate programmes;*

› *The deepening of a metropolitan and cosmopolitan vocation, through relations of proximity with municipalities of Lisbon Metropolitan Area (AML), particularly with the municipalities of the northern crown (Sintra, Amadora, Odivelas, Mafra, Vila Franca de Xira and Loures), contributing to the qualification and development of these territories.*

To a large extent, these goals represent the strategic pillars that frame the creation of the new school located in Sintra specifically directed at the teaching of Digital Technologies.

In the first place, the response to societal challenges, namely that of digital transformation, strengthening the offer of transdisciplinary training in digital technologies.

In the second place, the assertion of the interdisciplinary dimension of learning, the collaborative standpoint in the teaching and research dynamics, and innovation in the pedagogical methods and curricular plans.

In the third place, the perspective of partnership with the territories, particularly those falling within its main student mobilisation network, and institutional articulation, with Iscte being an active partner of their development strategies. In complement to this, the diversity of Iscte's training areas (economics and management, psychology, anthropology, history, sociology, administration and public policies, architecture, telecommunications and computer engineering) is a fundamental resource assuring the assertion of an interdisciplinary outlook with sectoral and/or organisational application, able to promote teaching and learning with a view to enhancing the value of the interaction between technology and society.

This strategic vision is further enriched by the importance given to the continuous development and consolidation of measures aimed at significantly improving its capacity to attract, integrate and ensure the success of the students, contributing so that the training offer responds to the challenges of increasing the qualification of the Portuguese and of lifelong learning.

4. Desenvolvimento curricular

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)

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) * / Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)*

Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura *	Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization
Ramo em Aprendizagem Digital	Branch in Digital Learning
Ramo em Cibersegurança	Branch in Cybersecurity
Ramo em Ciência de Dados	Branch in Data Science
Ramo em Gestão e Inovação de Produto	Branch in Product Innovation and Management
Ramo em Dados em Redes	Branch in Data in Networks
Ramo em Realidade Virtual e Aumentada	Branch in Virtual and Augmented Reality

4.2. Estrutura curricular (a repetir para cada um dos percursos alternativos)

Mapa II - Ramo em Aprendizagem Digital

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

Ramo em Aprendizagem Digital

4.2.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)*

Branch in Digital Learning

4.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits necessary for awarding the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos optativos** / Minimum Optional ECTS**	Observações / Observations
340 - Ciências empresariais / 340 - Business Sciences	340	96	0	
310 - Ciências sociais e do comportamento / 310 - Behavioural and Social Sciences	310	24	0	
480 - Informática / 480 - Computer Science	480	18	0	
460 - Matemática e estatística / 460 - Mathematics and Statistics	460	18	0	
142 - Ciências da educação / 142 - Education Sciences	142	18	0	
Não especificada / Not specified	n.e. / n.s.	0	6	
(6 Items)		174	6	

Mapa II - Ramo em Ciência de Dados

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

Ramo em Ciência de Dados

4.2.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)*

Branch in Data Science

4.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits necessary for awarding the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos optativos** / Minimum Optional ECTS**	Observações / Observations
340 - Ciências empresariais / 340 - Business Sciences	340	96	0	
310 - Ciências sociais e do comportamento / 310 - Behavioural and Social Sciences	310	24	0	
480 - Informática / 480 - Computer Science	480	24	0	
460 - Matemática e estatística / 460 - Mathematics and Statistics	460	30	0	
Não especificada / Not specified	n.e. / n.s.	0	6	
(5 Items)		174	6	

Mapa II - Ramo em Cibersegurança

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

Ramo em Cibersegurança

4.2.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)*

Branch in Cybersecurity

4.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits necessary for awarding the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos optativos** / Minimum Optional ECTS**	Observações / Observations
340 - Ciências empresariais / 340 - Business Sciences	340	96	0	
310 - Ciências sociais e do comportamento / 310 - Behavioural and Social Sciences	310	36	0	
480 - Informática / 480 - Computer Science	480	24	0	
460 - Matemática e estatística / 460 - Mathematics and Statistics	460	18	0	
Não especificada / Not specified	n.e. / n.s.	0	6	
(5 Items)		174	6	

Mapa II - Ramo em Gestão e Inovação de Produto

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

Ramo em Gestão e Inovação de Produto

4.2.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)*

Branch in Product Innovation and Management

4.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits necessary for awarding the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos optativos** / Minimum Optional ECTS**	Observações / Observations
340 - Ciências empresariais / 340 - Business Sciences	340	108	0	
310 - Ciências sociais e do comportamento / 310 - Behavioural and Social Sciences	310	30	0	
480 - Informática / 480 - Computer Science	480	18	0	
460 - Matemática e estatística / 460 - Mathematics and Statistics	460	18	0	
Não especificada / Not specified	n.e. / n.s.	0	6	
(5 Items)		174	6	

Mapa II - Ramo em Dados em Redes

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

Ramo em Dados em Redes

4.2.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)*

Branch in Networks

4.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits necessary for awarding

the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos optativos** / Minimum Optional ECTS**	Observações / Observations
340 - Ciências empresariais / 340 - Business Sciences	523	96	0	
310 - Ciências sociais e do comportamento / 310 - Behavioural and Social Sciences	310	24	0	
480 - Informática / 480 - Computer Science	480	18	0	
460 - Matemática e estatística / 460 - Mathematics and Statistics	460	36	0	
Não especificada / Not specified	n.e. / n.s.	0	6	
(5 Items)		174	6	

Mapa II - Ramo em Realidade Virtual e Aumentada

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

Ramo em Realidade Virtual e Aumentada

4.2.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)*

Branch in Virtual and Augmented Reality

4.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits necessary for awarding the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos optativos** / Minimum Optional ECTS**	Observações / Observations
340 - Ciências empresariais / 340 - Business Sciences	340	96	0	
310 - Ciências sociais e do comportamento / 310 - Behavioural and Social Sciences	310	24	0	
480 - Informática / 480 - Computer Science	480	36	0	
460 - Matemática e estatística / 460 - Mathematics and Statistics	460	18	0	
Não especificada / Not specified	n.e. / n.s.	0	6	
(5 Items)		174	6	

4.3 Plano de estudos

Mapa III - Tronco Comum - 1.º ano - 1.º semestre / 1st year - 1st semester

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

Tronco Comum

4.3.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)*

Common Branch

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

1.º ano - 1.º semestre / 1st year - 1st semester

4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Opcional	Observações / Observations
Cálculo / Calculus	460	Semestral / Semester	150	TP-30; PL-6; OT-1;	6		
Introdução à Estatística / Introduction to Statistics	460	Semestral / Semester	150	TP-36; OT-1;	6		
Optativa em Competências Transversais / Optional Course in Transversal Skills	n.e. / n.s.	Semestral / Semester	150	TP-36; OT-1;	6	1	Tempo médio de contacto - Lista definida anualmente / Medium contact hours - List defined annually
Fundamentos de Programação / Programming Fundamentals	480	Semestral / Semester	150	T-12; TP-12; PL-12; OT-1;	6		
Trabalho e Emprego na Sociedade Digital / Work and Employment in the Digital Society (5 Items)	310	Semestral / Semester	150	T-18; TP-18; OT-1;	6		

Mapa III - Tronco Comum - 1.º ano - 2.º semestre / 1st year - 2nd semester

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

Tronco Comum

4.3.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)*

Common Branch

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

1.º ano - 2.º semestre / 1st year - 2nd semester

4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Opcional	Observações / Observations
Aplicações de Sistemas de Informação para a Gestão / Information Systems Applications for Management	480	Semestral / Semester	150	TP-36; OT-1;	6		
Enquadramento Legal das Pessoas Coletivas / Business Legal Framework	310	Semestral / Semester	150	TP-36; OT-1;	6		
Gestão de Pessoas na Era Digital / People Management in the Digital Era	340	Semestral / Semester	150	TP-36; OT-1;	6		
Métodos Analíticos Aplicados à Gestão / Analytic Methods Applied to Management	460	Semestral / Semester	150	TP-36; OT-1;	6		
Projeto em Tecnologias Digitais I / Project in Digital Technologies I	340	Semestral / Semester	150	TP-36; OT-1;	6		

(5 Items)

Mapa III - Tronco Comum - 2.º ano - 1.º semestre / 2nd year - 1st semester

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

Tronco Comum

4.3.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)*

Common Branch

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

2.º ano - 1.º semestre / 2nd year - 1st semester

4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS Opcional	Observações / Observations
Gestão Comercial, Vendas na Era Digital / Commercial Management, Sales in the Digital Age	340	Semestral / Semester	150	TP-36; OT-1;	6	
Gestão Fiscal / Tax Management	340	Semestral / Semester	150	TP-36; OT-1;	6	
Gestão prospetiva: Estratégia, Planeamento e Orçamentação / Prospective Management: Strategy, Planning and Budgeting	340	Semestral / Semester	150	TP-36; OT-1;	6	
Logística no Comércio e na Indústria / Logistics in Commerce and the Industry	340	Semestral / Semester	150	TP-36; OT-1;	6	
Projeto em Tecnologias Digitais II / Project in Digital Technologies II	340	Semestral / Semester	150	TP-36; OT-1;	6	

(5 Items)

Mapa III - Tronco Comum - 2.º ano - 2.º semestre / 2nd year - 2nd semester

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

Tronco Comum

4.3.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)*

Common Branch

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

2.º ano - 2.º semestre / 2nd year - 2nd semester

4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS Opcional	Observações / Observations
Marketing Digital / Digital Marketing	340	Semestral / Semester	150	TP-36; OT-1;	6	
Gestão de Investimentos / Investment Management	340	Semestral / Semester	150	TP-36; OT-1;	6	
Gestão de Riscos na Era Digital / Risk Management in the Digital Era	340	Semestral / Semester	150	TP-36; OT-1;	6	
Projeto em Tecnologias Digitais III / Project in Digital Technologies III	340	Semestral / Semester	150	TP-36; OT-1;	6	
Gestão da Transformação Digital / Managing Digital Transformation	310	Semestral / Semester	150	T-12; TP-24; OT-1;	6	

(5 Items)

Mapa III - Tronco Comum - 3.º ano - 1.º semestre / 3rd year - 1st semester

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

Tronco Comum

4.3.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)*

Common Branch

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

3.º ano - 1.º semestre / 3rd year - 1st semester

4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS Opcional	Observações / Observations
Finanças Empresariais e Gestão de Tesouraria / Corporate Finance and Treasury Management	340	Semestral / Semester	150	TP-36; OT-1;	6	
Monitorizar a Performance da Gestão / Performance Management	340	Semestral / Semester	150	TP-36; OT-1;	6	
Relatório Integrado / Integrated Report	340	Semestral / Semester	150	TP-36; OT-1;	6	
Projeto em Tecnologias Digitais IV / Project in Digital Technologies IV	340	Semestral / Semester	150	TP-36; OT-1;	6	
Tecnologia e Sociedade / Technology and Society	310	Semestral / Semester	150	TP-36; OT-1;	6	

(5 Items)

Mapa III - Tronco Comum - 3.º ano - 2.º semestre / 3rd year - 2nd semester

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

Tronco Comum

4.3.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)*

Common Branch

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

3.º ano - 2.º semestre / 3rd year - 2nd semester

4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS Opcional	Observações / Observations
Unidade Curricular de Ramo / Branch Curricular Unit	142/310 /340/460/480	Semestral / Semester	150	TP-36; OT-1;	6	Tempo médio de contacto / Medium contact hours
Unidade Curricular de Ramo / Branch Curricular Unit	142/310 /340/460/480	Semestral / Semester	150	TP-36; OT-1;	6	Tempo médio de contacto / Medium contact hours
Unidade Curricular de Ramo / Branch Curricular Unit	142/310 /340/460/480	Semestral / Semester	150	TP-36; OT-1;	6	Tempo médio de contacto / Medium contact hours
Unidade Curricular de Ramo / Branch Curricular Unit	142/310 /340/460/480	Semestral / Semester	150	TP-36; OT-1;	6	Tempo médio de contacto / Medium contact hours

Projeto em Tecnologias
Digitais V / Project in Digital
Technologies V

Semestral /
Semester 150

TP-36; OT-1; 6

(5 Items)

Mapa III - Ramo em Aprendizagem Digital - 3.º ano - 2.º semestre / 3rd year - 2nd semester

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

Ramo em Aprendizagem Digital

4.3.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)*

Branch in Digital Learning

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

3.º ano - 2.º semestre / 3rd year - 2nd semester

4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS Opcional	Observações / Observations
Aplicação de Inteligência Artificial na Educação / Artificial Intelligence applied to education	480	Semestral / Semester	150	TP-36; OT-1;	6	
Engenharia da Formação e Aprendizagem Online / Engineering of Training and Online Learning	142	Semestral / Semester	150	TP-36; OT-1;	6	
Ensino com Tecnologia / Teaching with Technology	142	Semestral / Semester	150	TP-16; PL-20; OT-1;	6	
Inclusão e Acessibilidade / Inclusion and Accessibility	142	Semestral / Semester	150	TP-36; OT-1;	6	

(4 Items)

Mapa III - Ramo em Ciência de Dados - 3.º ano - 2.º semestre / 3rd year - 2nd semester

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

Ramo em Ciência de Dados

4.3.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)*

Branch in Data Science

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

3.º ano - 2.º semestre / 3rd year - 2nd semester

4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS Opcional	Observações / Observations
Aprendizagem Automática Não Supervisionada / Unsupervised Machine Learning	460	Semestral / Semester	150	TP-36; OT-1;	6	
Big Data / Big Data	480	Semestral / Semester	150	TP-15; PL-21; OT-1;	6	

Aprendizagem Automática Supervisionada / Supervised Machine Learning	460	Semestral / Semester	150	TP-36; OT-1;	6
Text Mining / Text Mining	480	Semestral / Semester	150	T-12; TP-24; OT-1;	6

(4 Items)

Mapa III - Ramo em Cibersegurança - 3.º ano - 2.º semestre / 3rd year - 2nd semester

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

Ramo em Cibersegurança

4.3.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)*

Branch in Cybersecurity

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

3.º ano - 2.º semestre / 3rd year - 2nd semester

4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS Opcional	Observações / Observations
Análise de Software Malicioso / Malware Analysis	480	Semestral / Semester	150	T-12; TP-12; PL-12; OT-1;	6	
Desenvolvimento de Cenários e Exercícios de Gestão de Crises no Ciberespaço / Dev of Scenarios and Exer. of Crisis Mgmt in CY	310	Semestral / Semester	150	T-12; TP-12; PL-12; OT-1;	6	
Guerra da Informação / Information War	310	Semestral / Semester	150	TP-15; PL-21; OT-1;	6	
Segurança em Hardware / Hardware Security	480	Semestral / Semester	150	T-12; TP-12; PL-12; OT-1;	6	

(4 Items)

Mapa III - Ramo em Gestão e Inovação de Produto - 3.º ano - 2.º semestre / 3rd year - 2nd semester

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

Ramo em Gestão e Inovação de Produto

4.3.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)*

Branch in Product Innovation and Management

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

3.º ano - 2.º semestre / 3rd year - 2nd semester

4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS Opcional	Observações / Observations
Desenvolvimento e Gestão de Produto / Product Development and Management	340	Semestral / Semester	150	TP-24; PL-12; OT-1;	6	

Inovação e Empreendedorismo / Entrepreneurship and Innovation	340	Semestral / Semester	150	TP-24; PL-12; OT-1;	6
Laboratórios de Prototipagem Digital / Digital Prototyping Laboratories	480	Semestral / Semester	150	TP-15; PL-21; OT-1;	6
Sistema de Inovação e Políticas Públicas / Innovation Systems and Public Policies	310	Semestral / Semester	150	TP-36; OT-1;	6

(4 Items)

Mapa III - Ramo em Dados em Redes - 3.º ano - 2.º semestre / 3rd year - 2nd semester

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

Ramo em Dados em Redes

4.3.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)*

Branch in Data in Networks

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

3.º ano - 2.º semestre / 3rd year - 2nd semester

4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS Opcional	Observações / Observations
Difusão de Informação e Processos de Contágio / Information Spreading and Contagion Processes	480	Semestral / Semester	150	TP-15; PL-21; OT-1;	6	
Otimização de Problemas em Rede /	460	Semestral / Semester	150	TP-18; PL-18; OT-1;	6	
Modelação e Simulação em Dinâmica de Redes / Modelling and Simulation in Network Dynamics	460	Semestral / Semester	150	TP-36; OT-1;	6	
Teoria da Informação / Information Theory	460	Semestral / Semester	150	TP-24; PL-12; OT-1;	6	

(4 Items)

Mapa III - Ramo em Realidade Virtual e Aumentada - 3.º ano - 2.º semestre / 3rd year - 2nd semester

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

Ramo em Realidade Virtual e Aumentada

4.3.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)*

Branch in Virtual and Augmented Reality

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

3.º ano - 2.º semestre / 3rd year - 2nd semester

4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS Opcional	Observações / Observations
--------------------------------------	---------------------------------------	------------------------	------------------------------------	------------------------------------	---------------	----------------------------

Experiência de Utilizador e Design Interativo / User Experience and Interactive Design	480	Semestral / Semester	150	TP-12; PL-21; S-3; OT-1;	6
Modelação 3D e Criação de Conteúdos Digitais / 3D Modelling and Digital Content Creation	480	Semestral / Semester	150	TP-9; PL-24; S-3; OT-1;	6
Programação de Mundos Aumentados / Augmented Worlds Programming	480	Semestral / Semester	150	TP-12; PL-21; S-3; OT-1;	6
Programação de Mundos Virtuais / Virtual Worlds Programming	480	Semestral / Semester	150	TP-12; PL-21; S-3; OT-1;	6

(4 Items)

4.4. Unidades Curriculares

Mapa IV - Cálculo

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Cálculo

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Calculus

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

460

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

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

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

37 (TP=30; PL=6; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

OA1 Compreender o conceito de função e as propriedades associadas.

OA2 Resolver inequações com base no gráfico de funções elementares.

OA3 Calcular limites, resolver indeterminações e interpretar graficamente.

OA4 Calcular derivadas e interpretar resultados em contexto de problemas.

OA5 Determinar aproximações de Taylor lineares e de ordem superior e aplicar métodos numéricos.

OA6 Aplicar a derivação em funções compostas e inversas.

- OA7 Conhecer o gráfico de funções elementares e aplicar transformações ao gráfico.
- OA8 Compreender os conceitos de sucessão e de série numérica para abordagem das somas de Riemann.
- OA9 Calcular limites de sucessões e, relativamente a séries, averiguar a existência de soma.
- OA10 Compreender a definição de integral como limite de somas de Riemann.
- OA11 Calcular primitivas e aplicar em integrais.
- OA12 Aplicar integrais no cálculo de áreas, comprimentos e valores médios.
- OA13 Articular diferentes abordagens dos conteúdos: gráfica, numérica e algébrica.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- LG1 Understand the concept of function and the associated properties.
- LG2 Solving inequalities based on the graph of elementary functions.
- LG3 Calculate limits, solve indeterminate forms and interpret graphs.
- LG4 Calculate derivatives and interpret results in context of problems.
- LG5 Determine linear and higher order Taylor's approximations and apply numerical methods.
- LG6 Apply the derivative of composite and inverse functions.
- LG7 Know the graph of elementary functions and apply transformations to the graph.
- LG8 Understand the concepts of succession and numerical series for Riemann sums approach.
- LG9 Calculate limits of sequences and, relative to series, find out the existence of sum.
- LG10 Understand the definition of integral as the limit of Riemann sums.
- LG11 Calculate antiderivative and apply them to calculate integrals.
- LG12 Apply integrals to calculate areas, lengths and mean values.
- LG13 Articulate different approaches to a given content: graphical, numerical and algebraic.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- CP1 Generalidades em funções de variável real. Funções polinomiais, racionais, trigonométricas e exponencial.
- CP2 Resolução gráfica de inequações.
- CP3 Limites e indeterminações. Reta assíntota. Continuidade num ponto.
- CP4 Taxas de variação média e instântanea. Derivada num ponto e reta tangente. Diferencial. Regras de derivação.
- CP5 Intervalos de monotonia e concavidade do gráfico.
- CP6 Função composta e regra da cadeia. Função inversa e derivada.
- CP7 Funções logaritmo e trigonométricas inversas.
- CP8 Aproximações de Taylor, linear e de ordem superior. Resto de Lagrange.
- CP9 Sucessões. Monotonia e convergência. Minorantes e majorantes.
- CP10 Séries numéricas, somas parciais e soma. Majorante do erro e critérios de convergência.
- CP11 Integral definido à Riemann. Teorema fundamental do cálculo e primitivas.
- CP12 Integração por partes e mudança de variável. Decomposição em frações simples.
- CP13 Aplicações do integral (área, comprimento).
- CP14 Integrais impróprios e convergência.

4.4.5. Syllabus:

- PC1 Concepts of real variable functions. Polynomial, rational, trigonometric and exponential functions.
- PC2 Graphical solution of inequalities.
- PC3 Limits and indeterminate forms. Asymptotic line. Continuity at a point.
- PC4 Average and instantaneous rates of change. Derivative at a point and tangent line. Differential. Rules of derivative calculus.
- PC5 Monotonicity and concavity intervals.
- PC6 Composite function and chain rule. Inverse function and derivative.
- PC7 Logarithm and inverse trigonometric functions.
- PC8 Taylor linear and higher order approximations. Lagrange rest.
- PC9 Sequences. Monotonicity and convergence. Minorants and majorants.
- PC10 Numerical series, partial sums and sum. Error and convergence criteria.
- PC11 Riemann definite integral. Fundamental theorem of calculus and antiderivatives.
- PC12 Integration by parts and change of variables. Decomposition into simple fractions.
- PC13 Applications of the integral (area, length).
- PC14 Improper integral and convergence.

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os conteúdos programáticos (CP) estão relacionados com cada um dos objetivos de aprendizagem (OA) da seguinte forma:

- OA1-CP1-CP2-CP3-CP4-CP5-CP6-CP7
- OA2-CP2
- OA3-CP3-CP4-CP8
- OA4-CP4-CP5-CP6-CP7-CP8
- OA5-CP8
- OA6-CP6-CP7

OA7-CP1-CP5-CP7
OA8-CP9
OA9-CP9
OA10-CP11
OA11-CP11-CP12-CP13
OA12-CP13
OA13-CP1-CP2-CP3-CP4-CP5-CP11-CP13

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The programme contents (PC) are related to each of the learning goals (LG) as follows:

LG1-PC1-PC2-PC3-PC4-PC5-PC6-PC7

LG2-PC2

LG3-PC3-PC4-PC8

LG4-PC4-PC5-PC6-PC7-PC8

LG5-PC8

LG6-PC6-PC7

LG7-PC1-PC5-PC7

LG8-PC9

LG9-PC9

LG10-PC11

LG11-PC11-PC12-PC13

LG12-PC13

LG13-PC1-PC2-PC3-PC4-PC5-PC11-PC13

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Serão utilizadas as seguintes metodologias de ensino-aprendizagem (MEAs):

MEA1. Expositivas, para apresentação dos quadros teóricos de referência

MEA2. Participativas, com análise de algoritmos e metodologias

MEA3. Ativas, com realização de trabalho de grupo

MEA4. Experimentais, em laboratório de informática, realizando análises sobre casos/problemas reais

MEA5. Autoestudo, relacionado com o trabalho autónomo (TA) do aluno, tal como consta no Planeamento das Aulas

Aprovação com classificação não inferior a 10 valores numa das modalidades seguintes:

- **Avaliação periódica: Teste 1 (35%) + Teste 2 (35%) + 2 trabalhos práticos em Python (ou MATLAB) (25%) + 2 minitestest online (5%), ou**

- **Avaliação por Exame (75%), em qualquer uma das épocas de exame, onde os trabalhos práticos (acima referidos) mantêm o peso de 25%.**

Todos os elementos de avaliação têm nota mínima de 8 valores (escala 1-20).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The following learning methodologies (LMs) will be used:

LM1. Expository, to the presentation of the theoretical reference frames

LM2. Participative, with analysis of algorithms and methods

LM3. Active, with the realization of group work;

LM4. Experimental, in computer laboratories, performing analyzes on real cases/problems

LM5. Self-study, related with autonomous work (AW) by the student, as is contemplated in the Class Planning

Approval with classification not less than 10 points (1-20 scale) in one of the following modalities:

- **Continuous assessment: Test 1 (35%) + Test 2 (35%) + 2 practical work in Python (or MATLAB) (25%) + 2 online mini-tests (5%), or**

- **Assessment by Exam (75%), in any of the exam periods, where the practical work (mentioned above) maintains the weight of 25%.**

All the elements of the assessment have a minimum score of 8 points (scale 1-20).

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As metodologias de ensino-aprendizagem (MEA) visam atingir os objetivos de aprendizagem (OA) conforme indicado de seguida:

MEA1 - de OA1 a OA13

MEA2 - de OA1 a OA13

MEA3 - de OA1 a OA13

MEA4 - de OA1 a OA13

MEA5 - de OA1 a OA13

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The learning methodologies (LM) aim to achieve the learning goals (LG) as indicated below:

LM1 - from LG1 to LG13
LM2 - from LG1 to LG13
LM3 - from LG1 to LG13
LM4 - from LG1 to LG13
LM5 - from LG1 to LG13

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- [1] Campos Ferreira, J. (2018) *Introdução à Análise Matemática*, Fundação Calouste Gulbenkian
- [2] Stewart, J. (2013) *Cálculo, Vol I*, Cengage Learning, (7ª Ed.)
- [3] Strang, G. (2007) *Computational Science and Engineering*, Wellesley-Cambridge Press
- [4] Hanselman, D., Littlefield, B. and MathWorks Inc. (1997) *The Student Edition of MATLAB, 5th Version*, Prentice-Hall
- [5] *Materiais científico-pedagógicos (slides, notas de desenvolvimento, código e pseudo código, fichas de exercícios e problemas) disponibilizados pela equipa docente*
Scientific-pedagogical materials (slides, lectures, code and pseudo code, exercise sheets, problems) provided by the teaching team.

Mapa IV - Introdução à Estatística

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Introdução à Estatística

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Introduction to Statistics

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

460

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

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

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

37 (TP=36; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

OA1. Compreender e utilizar a ferramenta R para análises estatísticas

OA2. Compreender a informação recolhida com a utilização de estatística descritiva

OA3: Utilizar as distribuições teóricas mais importantes no cálculo de probabilidades em problemas nas áreas da Gestão.

OA4: Identificar e aplicar métodos de estimação e decisão no âmbito de problemas aplicados à Gestão.

- 4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
LG1. Understand and use R for statistical analysis
LG2. Understand the information collected using descriptive statistics
LG3: Use the most important theoretical distributions in calculating probabilities in problems in the areas of Economics and Management.
LG4: Identify and apply estimation and decision methods in the context of problems applied to Management.
- 4.4.5. Conteúdos programáticos:
CP1: Introdução ao R
CP2: Estatística descritiva univariada e bivariada
CP3: Principais distribuições teóricas de variáveis aleatórias discretas e contínuas.
CP4. Introdução à Simulação
CP5: Estimação de parâmetros
CP6. Tomada de Decisões com base em Simulação
- 4.4.5. Syllabus:
PC1: Introduction to R
PC2: Univariate and bivariate descriptive statistics
PC3: Main theoretical distributions of discrete and continuous random variables.
PC4. Introduction to Simulation
PC5: Parameter Estimation
PC6. Simulation-Based Decision Making
- 4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
OA1- CP1
OA2 - CP2
OA3 - CP3 E CP4
OA4 - CP4, CP5 E CP6
- 4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
LG1 - PC1
LG2 - PC2
LG3- PC3 AND PC4
LG4- PC4, PC5 E PC6
- 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Actividades de ensino-aprendizagem envolvendo sessões teórico-práticas, sessões laboratoriais e orientação tutorial. Destaque para o trabalho individual e de grupo. A exposição dos diferentes pontos do programa é acompanhada da apresentação de situações reais de investigação. A utilização do e-Learning, é um meio de aprendizagem pois permite maior interacção e participação por parte dos alunos. A sua utilização permite o acesso a todos os materiais necessários ao acompanhamento das aulas.
- A Avaliação PERIÓDICA resulta da ponderação de duas componentes individuais: um teste escrito (60%) e um teste aplicado (40%). Se a nota final for inferior a 10, os alunos serão avaliados em exame.*
A Avaliação em EXAME inclui 2 componentes individuais - Exame escrito (60%) e Exame SPSS (40%). Possibilidade de dispensa no exame de uma das componentes se na avaliação periódica tiver tido pelo menos 10 valores nessa componente. Esta condição não se aplica em melhorias de nota.
- 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):
Teaching-learning activities involving theoretical-practical sessions, laboratory sessions and tutorial orientation. Highlight individual and group work. The presentation of the different points of the program is accompanied by the presentation of real research situations. The use of e-Learning is a means of learning because it allows greater interaction and participation by the students on the part of the students. Its use allows access to all the materials needed to follow the lessons.
- PERIODIC EVALUATION results from two individual components: a written test (60%) and a SPSS test (40%). If the final grade is less than 10, students will be evaluated in the final examination.*
FINAL EXAMINATION includes two individual components: Written exam (60%) and SPSS Exam (40%). Students may be excused of the written test or assignment with SPSS if the result of this component in periodic evaluation was positive. This condition does not apply in grade improvement.
- 4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os OA1, OA2, OA3 e OA4 são prosseguidos, no essencial, através das sessões teórico-práticas. O trabalho individual e de grupo abrange todos os OA.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:
LG1, LG2, LG3 and LG4 are essentially pursued through the theoretical-practical sessions. The individual and group work cover all the LGs.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
Verzani, J. (2014). Using R for introductory statistics, 2nd Edition. Routledge: Chapman and Hall/CRC
Material didáctico preparado pela equipa e disponível no elearning

Mapa IV - Fundamentos de Programação

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:
Fundamentos de Programação

4.4.1.1. Title of curricular unit:
Programming Fundamentals

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:
480

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):
Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):
150

4.4.1.5. Horas de contacto:
37 (T=12; TP=12; PL=12; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:
6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
No final da UC, o aluno deverá estar apto a:
OA1. Organizar de forma lógica a resolução de problemas;
OA2. Conhecer as características principais e funcionalidades da linguagem de programação (Java ou Python);
OA3. Aplicar a linguagem de programação na resolução de problemas;
OA4. Executar e depurar aplicações.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
At the end of the course, the student should be able to:
LO1. Organizing in a logical way the resolution of problems;

LO2. Know the main features and functionalities of the programming language (Java or Python);
LO3. Apply the programming language in problem solving;
LO4. Run and debug applications.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

CP1. Introdução à sintaxe e estrutura da linguagem de programação (Java ou Python)
CP2. Principais ambientes integrados de desenvolvimento
CP3. Execução e depuração de programas
CP4. Variáveis, expressões e declarações
CP5. Execução condicional
CP6. Tratamento de entrada e saída de dados
CP7. Manipulação de Ficheiros
CP8, Estruturas de controlo e exceções
CP9. Vetores e Matrizes
CP10. Procedimentos e referências
CP11. Funções e parâmetros
CP12. Invocação e Recursividade
CP13. Objetos e classes de objetos
CP14. Encapsulamento e interfaces

4.4.5. Syllabus:

CP1. Introduction to programming language syntax and structure (Java or Python)
CP2. Main integrated development environments
CP3. Program execution and debugging
CP4. Variables, expressions and declarations
CP5. Conditional Execution
CP6. Input and Output Data Handling
CP7. File Manipulation
CP8, Control Structures and Exceptions
CP9. Vectors and Matrices
CP10. Procedures and References
CP11. Functions and Parameters
CP12. Invocation and Recursion
CP13. Objects and classes of objects
CP14. Encapsulation and interfaces

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
A demonstração de coerência decorre da interligação dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem

(OA), como a seguir se explicita:

OA1: CP1

OA2: CP3, CP4, CP5, CP6, CP7, CP8, CP9, CP10, CP11, CP12, CP13, CP14

OA3: CP3, CP4, CP5, CP6, CP7, CP8, CP9, CP10, CP11, CP12, CP13, CP14

OA4: CP2, CP3

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The demonstration of coherence derives from the interconnection of the programmatic contents with the learning objectives (OA), as explained below:

LO1: CP1

LO2: CP3, CP4, CP5, CP6, CP7, CP8, CP9, CP10, CP11, CP12, CP13, CP14

LO3: CP3, CP4, CP5, CP6, CP7, CP8, CP9, CP10, CP11, CP12, CP13, CP14

LO4: CP2, CP3

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

MEA1: Expositivas teórico-práticas: teoria, demos, audiovisuais (12 h)

MEA2: Participativas, para exemplificação dos conceitos teóricos em contextos de aplicação prática (3 h)

MEA3: Ativas, para realização de exercícios/entregáveis dos projetos de grupo em lab/apresentações, usando ferramentas do estado-da-arte (21h)

MEA4: Apoio tutorial (1h)

MEA5: Trabalho autónomo por parte do aluno: auto-estudo com apoio Coursera, revisões, realização dos entregáveis dos trabalhos de grupo em lab (113h)

UC com Avaliação Periódica, não contemplando Exame Final. Presença obrigatória em 90% de todas as atividades da UC. Pesos da avaliação:

- Trabalhos lab individuais, 80% obrigatórios (25%)

- Projeto lab (grupo de 2), com discussão oral individual (50%)

- 2 mini-testes de resposta múltipla (25%)

Se reprova na época normal (< 10 val) o aluno acede ao exame de 1º ou 2ª épocas, valendo 50% da nota, sendo obrigatória a aprovação no Projeto em grupo ou a realização de um projeto individual (50%).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The following teaching-learning methodologies will be used:

TM1: Expository, for presenting theoretical frameworks, tool demos, audiovisual (12 h).

TM2: Participative lectures in the analysis and discussion of case studies (3 h)

TM3: Active lectures for exercises/project/laboratory/presentations work, using state-of-the-art tools (21 h)

TM4: Tutorial support (1h)

TM5: Autonomous student work: self-study, review of the given theoretical material and group project work in lab (113h)

Course with Periodic Assessment, not by Final Exam. Presence required in 90% of all the activities.. Assessment weights:

- Individual practical assignments, 80% of which are compulsory (25%)

- Lab project (in group of 2), with individual oral discussion (50%)

- 2 multiple response Mini-tests (25%)

A mark below 10 assigns the student to an exam in normal and/or the appeal period (50% of the mark), with the completion and approval of the group project, or an individual project is mandatory (50%).

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Principais interligações entre as metodologias de ensino-aprendizagem (MEA) e os respetivos objetivos (OA):

OA1: MEA1, MEA2

OA2: MEA1, MEA2

OA3: MEA1, MEA2, MEA3, MEA4, MEA5

OA4: MEA1, MEA2, MEA3, MEA4, MEA5

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Main interconnections between the teaching-learning methodologies (MEA) and the respective objectives (LO):

LO1: TM1, TM2

LO2: TM1, TM2

LO3: TM1, TM2, TM3, TM4, TM5

LO4: TM1, TM2, TM3, TM4, TM5

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Y. Daniel Liang, "Introduction to Java Programming", 8th Ed. Prentice-Hall, 2011. ISBN: 0-13-21079-3. João P. Martins,

Programação em Python: Introdução à programação com múltiplos paradigmas, IST Press, 2015. ISBN: 9789898481474.

Kenneth Reitz, Tanya Schlusser, The Hitchhiker's Guide to Python: Best Practices for Development, 1st Edition, 2016, ISBN-13: 978-1491933176, <https://docs.python-guide.org/>

Eric Matthes, Python Crash Course, 2Nd Edition: A Hands-On, Project-Based Introduction To Programming, No Starch Press,US, 2019, ISBN-13 : 978-1593279288

John Zelle, Python Programming: An Introduction to Computer Science, Franklin, Beedle & Associates Inc, 2016, ISBN-13 : 978-1590282755

Mapa IV - Trabalho e Emprego na Sociedade Digital

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Trabalho e Emprego na Sociedade Digital

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Work and Employment in the Digital Society

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

310

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

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

4.4.1.5. Horas de contacto:

37 (T=18; TP=18; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

OA1. Compreender e ter uma abordagem crítica às dinâmicas de transformação do mercado de trabalho e ao modo como estas são impactadas pelas tecnologias digitais;

OA2. Identificar os riscos e oportunidades inerentes aos novos modos de organização das relações de trabalho, incluindo o relacionados com as carreiras e a sustentabilidade do rendimento;

OA3. Compreender os novos modelos organizacionais e situar o modo como impactam sobre o exercício individual do trabalho, incluindo as questões associadas à globalização do mercado de trabalho e ao teletrabalho;

OA4. Caracterizar as transformações do conteúdo do emprego, identificar qualificações emergentes e situar as novas competências para a empregabilidade;

OA5. Conhecer os principais instrumentos de política pública e incentivos alinhados com os objetivos de inovação e qualificações do tecido empregador;

OA6. Construir um plano de desenvolvimento de competências e um projeto de carreira que considere as problemáticas abordadas

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

OA1. Understand and take a critical approach to labour market transformation dynamics and how they are impacted by new digital technologies;

OA2. Identify the risks and opportunities entailed in the new ways of organizing labor relations, including those that impact careers and the sustainability of income in the medium and long term;

OA3. Understand the new organizational models and identify how they impact on the individual exercise of work, including issues associated with the globalization of the labor market and telework;

OA4. To characterize the transformations of employment content, identify emerging qualifications and new skills for employability;

OA5. To know the main public policy instruments and incentives aligned with the objectives of innovation and qualifications of employers;

OA6. To draft a skills development plan and career project that considers individual goals in the light of the issues addressed.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

CP1. Os instrumentos de regulação do mercado de trabalho e proteção no emprego

CP2. O impacto das tecnologias digitais nos mecanismos de regulação do mercado de trabalho e proteção no emprego

CP3. Formas de trabalho, vínculos e sustentabilidade do emprego e do rendimento

CP4. A transformação digital e os novos modelos das organizações

CP5. A globalização do mercado de trabalho e o teletrabalho: riscos e oportunidades

CP6. A sociedade digital e as atitudes face ao trabalho

CP7. Novas competências para a empregabilidade, a transição para o mercado de trabalho e o desenvolvimento de carreiras

CP8. A transformação do conteúdo dos empregos e a emergência de novas qualificações

CP9. A relação entre inovação, trabalho e emprego

CP10. Políticas públicas e instrumentos de apoio ao tecido empregador e ao emprego

CP11. Planeamento do desenvolvimento de competências e de carreira

4.4.5. Syllabus:

- CP1. Labour market regulation and employment protection instruments*
- CP2. The impact of digital technologies on labour market regulation and employment protection mechanisms*
- CP3. Digital transformation and new organization models*
- CP4. Globalisation of the labour market and teleworking: risks and opportunities*
- CP5. Digital society and attitudes towards work*
- CP6. Types of work, bonds and sustainability of employment and income*
- CP7. New skills for employability, the transition to the labour market and career development*
- CP8. The transformation of the content of jobs and the emergence of new qualifications*
- CP9. The relationship between innovation, work and employment*
- CP10. Public policies and instruments to support employer fabric and employment*
- CP11. Skills and career development planning*

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A demonstração de coerência decorre da interligação dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem (OA), como a seguir se explicita:

- Os CP1 e CP2 abordam as dinâmicas de mudança no emprego e nas relações de trabalho (OA1 e OA2)*
- Os CP3, CP4 e CP5 abordam as questões relacionadas com a transformação das organizações e da organização do trabalho e o seu impacto a nível das formas de trabalho (OA3)*
- Os CP6, CP7 e CP8 abordam o impacto da digitalização na transformação dos contextos sociais, do conteúdo do emprego e na emergência de novas qualificaçãoe (OA4)*
- O CP9 explorar as interrelação entre as dinâmicas de inovação e a transformação do trabalho (OA5)*
- O CP10 aborda o papel das políticas públicas no apoio ao emprego (OA5)*
- O CP11 visa as competências para o desenvolvimento de carreira (OA6)*

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The demonstration of coherence derives from the interconnection of the course contents with the learning objectives (LO), as explained below:

- CP1 and CP2 address the dynamics of change in employment and employment relations (OA1 and OA2).*
- CP3, CP4 and CP5 address issues related to the transformation of organisations and work organisation and its impact on forms of work (OA3)*
- CP6, CP7 and CP8 address the impact of digitalisation on the transformation of social contexts, job content and the emergence of new skills (OA4)*
- CP9 explore the interrelationship between the dynamics of innovation and the transformation of work (OA5)*
- CP10 addresses the role of public policies in supporting employment (OA5)*
- CP11 targets skills for career development (OA6) The demonstration of coherence derives from the interconnection of the course contents with the learning objectives (LO), as explained below:*

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Serão utilizadas as seguintes metodologias de ensino-aprendizagem (MEA):

- MEA.1: Expositivas, para apresentação do enquadramento teórico*
- MEA.2: Ilustrativas, para exemplificação dos conceitos teóricos em contextos de aplicação prática*
- MEA.3: Argumentativas, com apresentação e discussão dos projetos desenvolvidos*

Avaliação Periódica:

- Teste 1 (40%)*
- Mini-Projetos em Grupo (40%)*
- Apresentação e Discussão dos Projetos em Grupo (20%)*

Avaliação Final:

- Através da realização de exame (100%).*

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The following teaching-learning methodologies will be used:

- MEA.1: Expository, for presentation of the theoretical framework*
- MEA.2: Illustrative, for exemplification of the theoretical concepts in contexts of practical application*
- MEA.3: Argumentative, with presentation and discussion of the developed projects*

Periodic Assessment:

- Test 1(40%)*
- Mini-Group Projects (40%)*

- *Presentation and Discussion of the Projects in Group (20%)*

Final Assessment:

- *Through an exam (100%).*

4.4.8. *Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:*

Principais interligações entre as metodologias de ensino-aprendizagem (MEA) e os respetivos objetivos (OA):

OA1. MEA.1, MEA 3

OA2. MEA.1, MEA 3

OA3. MEA.1, MEA 3

OA4. MEA1, MEA 2, MEA 3

OA5. MEA1, MEA 2, MEA 3

OA6. MEA1, MEA 2, MEA 3

4.4.8. *Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:*

Main interconnections between the teaching-learning methodologies (MEA) and the respective objectives (OA):

OA1. MEA.1, MEA 3

OA2. MEA.1, MEA 3

OA3. MEA.1, MEA 3

OA4. MEA1, MEA 2, MEA 3

OA5. MEA1, MEA 2, MEA 3

OA6. MEA1, MEA 2, MEA 3

4.4.9. *Bibliografia de consulta/existência obrigatória:*

Antunes, R (2013) Os Sentidos do Trabalho. Coimbra: Almedina.

Boland, T., & Griffin, R. (Eds.). (2015). The sociology of unemployment. Manchester University Press.

Ferrera, M. ; Hemerijck, A. ; Rhodes, M. (2000). O Futuro da Europa Social - Repensar o Trabalho e a Protecção Social na Nova Economia. Oeiras: Celta Editora.

Edgell, S., Gottfried, H., & Granter, E. (Eds.). (2015). The Sage Handbook of the sociology of work and employment.

Eichhorst, W. e Rinne, U. (2018) ?Promoting youth employment in Europe: Evidence-based policy lessons. In: Malo, M. e Mínguez, A. (eds) European Youth Labour Markets: Problems and Policies?, Cham: Springer, pp. 189-204.

Freire, J; Rego, R e Rodrigues, C (2014) Sociologia do Trabalho. Um aprofundamento. Afrontamento

Kovács, I, coord. (2014). Temas Actuais da Sociologia do Trabalho e da Empresa. Coimbra: Almedina.

Mapa IV - Aplicações de Sistemas de Informação para a Gestão

4.4.1.1. *Designação da unidade curricular:*

Aplicações de Sistemas de Informação para a Gestão

4.4.1.1. *Title of curricular unit:*

Information Systems Applications for Management

4.4.1.2. *Sigla da área científica em que se insere:*

480

4.4.1.3. *Duração (anual, semestral ou trimestral):*

Semestral / Semester

4.4.1.4. *Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):*

150

4.4.1.5. *Horas de contacto:*

37 (TP=36; OT=1)

4.4.1.6. *Créditos ECTS:*

6

4.4.1.7. *Observações:*

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Com a frequência da UC os alunos devem ser capazes de:

- 1. Conhecer as bases gerais de um sistema de informação para a gestão e a tecnologia fundamental para o seu suporte;*
- 2. Participar de forma ativa na conceção e desenho do modelo de gestão das entidades e aplicação prática dos conceitos e tecnologia ministrados. Em particular, deverão ser capazes de selecionar a informação financeira e não financeira a utilizar numa dada entidade e as perspetivas da performance da gestão;*
- 3. Participar na implementação em ERP de planos de contas de natureza multidimensional, que lhes permitam cumprir com as obrigações legais e normativas de prestação de contas e elaborar os reportes analíticos quer para a gestão;*
- 4. Desenvolver em ERP as Entidades com quem cada entidade se relaciona e organizá-las em várias categorias de relacionamentos (acionista, banco, cliente, fornecedor, prestador de serviços, etc.), sem perder a informação global e integrada por cada uma.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

With this UC attendance, students should be able to:

- 1. Know the general base of an information system for management and the technology fundamental to its support;*
- 2. Participate actively in the design and design of the management model of the entities and practical application of the concepts and technology taught. In particular, they should be able to select the financial and non-financial information to be used in a given entity and the management performance perspectives;*
- 3. Participate in the implementation in ERP of accounts of multidimensional nature, which allow them to comply with the legal and normative obligations of accountability and prepare analytical reports both for management;*
- 4. Develop in ERP / CRM the Entities with which each entity relates and organize them in various categories of relationships (shareholder, bank, customer, supplier, service provider, etc.), without losing the global information and integrated by each.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1 – Missão, visão e valores

1.1. Conceito de missão, visão e valores

1.2. Estratégia e objetivos estratégicos

2. Medidas de valor: Um perspetiva multidimensional

2.1. Conceito de valor face às expetativas dos “stakeholders”

2.2. As dimensões na análise de valor

2.3. Um modelo integrado de geração e medição do valor: pessoas, processos internos e tecnologia

2.4. O conceito de segmento e metodologia para a sua estruturação.

3. Sistema de informação para a gestão

3.1. Os requisitos do sistema contabilístico para responder às exigências externas e às necessidades de gestão

3.2. Os requisitos do sistema integrado de informação financeira e não financeira

3.3. A entidade como a base da atividade económica e social: tipologias de entidades e os requisitos do SIG para gestão dos relacionamentos.

4. Tecnologias de Informação para suportar o modelo de gestão

4.1. Caraterização das tecnologias relacionadas com ERP e CRM.

4.2. Uma visão global e integrada do sistema de informação para os gestores

4.4.5. Syllabus:

1 - Mission, vision and values

1.1. Mission, vision and values

1.2. Strategy and strategic objectives

2. Value measures: A multidimensional perspective

2.1. Value concept, face of the stakeholders expectations

2.2. Value analysis dimensions

2.3. An integrated value model: people, internal process and technology

2.4. Segment concept and methodology for its structuring.

3. Management information system

3.1. Accounting system requirements to meet external requirements and management needs

3.2. Integrated financial and non-financial information system requirements

3.3. The concept of entity as the basis of economic and social activity: types and MIS requirements for relationship management.

4 Information Technologies to support the management model

4.1. Expertise of technologies related to ERP and CRM.

4.2. An integrated and comprehensive view of the information system for managers

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular: Esta "demonstração de coerência" decorre da interligação dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem (OA), como a seguir se explicita:

OA1 – ponto 1 a 4 do programa

OA2 - ponto 2 a 4 do programa

OA3 – pontos 3 e 4 do programa

OA4 - pontos 3 e 4 do programa

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

This "demonstration of consistency" stems from the interconnection of the syllabus with learning goals (LG) and is explained as follows:

LG1 – 1 to 4 syllabus

LG2 – 2 to 4 syllabus

LG3 – 3 and 4 syllabus

LG4 – 3 and 4 syllabus

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O aluno deverá adquirir e desenvolver competências de análise e síntese, de pesquisa, de crítica, de comunicação, face aos objetivos definidos.

Serão utilizadas as seguintes metodologias de ensino-aprendizagem (MEA):

1. Expositivas-base teórica de referência

2. Participativas, análise e discussão de casos de estudo, para aplicação da tecnologia às bases teóricas

3. Ativas, com realização de trabalhos individuais e de grupo, em ambiente tecnológico

4. Auto-estudo, através de trabalho autónomo

Época Normal: avaliação contínua, assiduidade min. 80% e participação em todos os instrumentos de avaliação. a) assiduidade, pontualidade e participação individual: 10%; b) casos práticos individuais e em grupo: 40%; c) teste escrito: 50%. Alunos que optem apenas por exame individual, ponderação 100%, nota min. 10.

Época Recurso: para alunos que reprovem na época normal ou pretendam melhoria de nota, exame com ponderação de 100%, nota min. 10. Não há recurso a prova oral para melhoria de nota.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Student should acquire analytical, information gathering, written and oral communication skills, according the learning outcomes

To the acquisition of these skills will be used the following learning methodologies (LM):

1. Expository-theoretical reference frames

2. Participative, with analysis and discussion of case studies, applying technology to reference frames

3. Active, with the realization of individual and group works, on a technological environment

4. Self-study, with autonomous work.

Regular Season: continuous assessment, min. attendance 80% and participation in all assessment instruments. a) attendance, punctuality and individual participation: 10%; b) individual and group works: 40%; c) individual test: 50%. Students opting for an individual exam only, weighting 100%, with a min. 10 points.

Resitting: for students who fail in the normal season or want to improve their grade, exam with a weighting of 100%, min. score 10 points. There is no oral exam to improve the grade.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As metodologias de ensino-aprendizagem visam o desenvolvimento das principais competências de aprendizagem dos alunos que permitam cumprir com cada um dos objectivos de aprendizagem, pelo que, apresentam-se as principais interligações entre as metodologias de ensino-aprendizagem e os respetivos objetivos.

MEA1 – OA1, OA2

MEA2 – OA2, OA3

MEA3 – OA2, OA3

MEA4 – Transversal a todos os OA

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The learning-teaching methodologies are aimed at the development of the students' main learning competences that

allow to fulfill each of the learning goals, therefore, it is presented the main interlinks between the learning-teaching methodologies and the respective goals.

LM1 – LG1, LG2

LM2 – LG2, LG3

LM3 – LG2, LG3

LM4 – Transversal to all the LGs

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Pearlson, K. E., Saunders, C. S., & Galletta, D. F. (2016). *Managing and using information systems: A strategic approach*. John Wiley & Sons.*

*Côrtes, P. L. (2017). *Administração de Sistemas de Informação*. Saraiva Educação SA.*

*McKinney, E. H., & Kroenke, D. M. (2018). *Processes, systems, and information: An introduction to MIS, 3rd Edition*. Prentice Hall.*

Mapa IV - Enquadramento Legal das Pessoas Coletivas

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Enquadramento Legal das Pessoas Coletivas

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Business Legal Framework

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

310

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

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

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

37 (TP=36; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Com a frequência da UC os alunos devem ser capazes de:

1. Sistematizar o enquadramento legal e fiscal da entidade e aplicar na prática os conceitos;

2. Desenvolver uma base de dados tecnológica com a informação legal e fiscal sobre a entidade e sua manutenção subsequente.

3. Desenhar a organização do arquivo digital e conceber os circuitos da gestão documental da entidade, implementando esses modelos em apropriada tecnologia.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

With this UC attendance, students should be able to:

- 1. Systematize the legal and fiscal framework of the entity and apply in practice the concepts;*
- 2. Develop a technological database with legal and tax information about the entity and its subsequent maintenance.*
- 3. Design the organization of the digital archive and design the circuits of the document management of the entity and implement these models in appropriate technology.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1 – Caraterização das pessoas coletivas. Tipos de pessoas coletivas e requisitos legais e fiscais*
- 2 – Processo constitutivo de uma sociedade comercial: Etapas de constituição, capital social, contrato de sociedade, registos e obrigações declarativas.*
- 3 – Transformação e reestruturação de sociedades comerciais: os processos de fusão, cisão e aquisições*
- 4 – Obrigações de registo das operações e de reporte legal e fiscal nas sociedades comerciais.*
- 5 - Obrigações de arquivo: o arquivo digital e a gestão documental*

4.4.5. Syllabus:

- 1- Characterization of legal persons, mandatory and taxation requirements*
- 2- Constitutive process of a commercial company: Stages of constitution, share capital, company contract, registers and declarative obligations*
- 3- Transformation and restructuring of companies; merger, demerger and acquisition.*
- 4- Corporate accounting, legal and tax reporting duties*
- 5- File organization: digital archive and document management.*

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Esta “demonstração de coerência” decorre da interligação dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem (OA), como a seguir se explicita:

OA1 – ponto 1 e 2 do programa

OA2 - ponto 2, 3 e 4 do programa

OA3 – ponto 5 do programa

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit’s intended learning outcomes:

This "demonstration of consistency" stems from the interconnection of the syllabus with learning objectives (LO) and is explained as follows:

LO1 – 1 and 2 syllabus

LO2 – 2, 3 and 4 syllabus

LO3 – 5 syllabus

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O aluno deverá adquirir e desenvolver competências de análise e síntese, de pesquisa, de crítica, de comunicação, face aos objetivos definidos.

Serão utilizadas as seguintes metodologias de ensino-aprendizagem (MEA):

- 1. Expositivas-base teórica de referência*
- 2. Participativas, análise e discussão de casos de estudo, para aplicação da tecnologia às bases teóricas*
- 3. Ativas, com realização de trabalhos individuais e de grupo, em ambiente tecnológico*
- 4. Auto-estudo, através de trabalho autónomo*

Época Normal: avaliação contínua, assiduidade min. 80% e participação em todos os instrumentos de avaliação. a) assiduidade, pontualidade e participação individual: 20%; b) casos práticos individuais e em grupo: 40%; c) teste escrito: 40%. Alunos que optem apenas por exame individual, ponderação 100%, nota min. 10.

Época Recurso: para alunos que reprovem na época normal ou pretendam melhoria de nota, exame com ponderação de 100%, nota min. 10. Não há recurso a prova oral para melhoria de nota.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Student should acquire analytical, information gathering, written and oral communication skills, according the learning outcomes

To the acquisition of these skills will be used the following learning methodologies (LM):

- 1. Expository-theoretical reference frames*
- 2. Participative, with analysis and discussion of case studies, applying technology to reference frames*
- 3. Active, with the realization of individual and group works, on a technological environment*
- 4. Self-study, with autonomous work.*

Regular Season: continuous assessment, min. attendance 80% and participation in all assessment instruments. a) attendance, punctuality and individual participation: 20%; b) individual and group works: 40%; c) individual test: 40%.

Students opting for an individual exam only, weighting 100%, with a min. 10 points.

Resitting: for students who fail in the normal season or want to improve their grade, exam with a weighting of 100%, min. score 10 points. There is no oral exam to improve the grade.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
As metodologias de ensino-aprendizagem visam o desenvolvimento das principais competências de aprendizagem dos alunos que permitam cumprir com cada um dos objectivos de aprendizagem, pelo que, apresentam-se as principais interligações entre as metodologias de ensino-aprendizagem e os respetivos objetivos.

MEA1 – Transversal a todos os OA

MEA2 – OA2, OA3,

MEA3 – OA2, OA3

MEA4 – Transversal a todos os OA

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The learning-teaching methodologies are aimed at the development of the students' main learning competences that allow to fulfill each of the learning goals, therefore, it is presented the main interlinks between the learning-teaching methodologies and the respective goals.

LM1 – Transversal to all the LOs

LM2 – LO2, LO3

LM3 – LO2, LO3

LM4 – Transversal to all the LOs

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Abreu, Coutinho (2021). Curso de Direito Comercial (volumes I e II), 7ª edição. Almedina

Vários Autores. (2021). Comercial - Código Comercial, Código das Sociedades Comerciais e legislação conexas, 16ª Edição. Porto Editora

Mapa IV - Gestão de Pessoas na Era Digital

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Gestão de Pessoas na Era Digital

4.4.1.1. Title of curricular unit:

People Management in the Digital Era

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

340

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

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

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

37 (TP=36; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Com a frequência da UC os alunos devem ser capazes de:

1. *Integrar a Gestão de Pessoas no contexto do negócio da organização, bem como no contexto social, político e económico onde intervém a organização.*
2. *Caracterizar as práticas da Gestão de Pessoas;*
3. *Contextualizar o processo de transformação digital na área de gestão de pessoas como veículo ao posicionamento estratégico nas organizações;*
4. *Integrar a utilização de RPA (Robot Process Automation) e Chatbots na área de gestão de pessoas, assim como a prática de HR Analytics.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

With this UC attendance, students should be able to:

1. *To relate the HR function with the organization business and, as well, with the social, political and economic environment within the organization operates.*
2. *To characterize the Human Resources Management practices;*
3. *To contextualize the digital transformation process in the human resources area as an enhancer for your strategic position;*
4. *To integrate the implementation of RPA (Robot Process Automation) and Chatbots in human resources area, and the HR Analytics.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Os papéis da Gestão de Pessoas: de administrador de pessoal a parceiro estratégico*
2. *Gerir pessoas em diferentes momentos estratégicos e na era tecnológica*
3. *As práticas da Gestão de Pessoas*
4. *Sistemas Integrados e o conceito de ERP (Enterprise Resource Planning) e suas funcionalidades*
5. *Automatização de processos: Criação de RPA (Robot Process Automation) nos processos de RH e Chatbots*
6. *Análise de indicadores - HR Analytics*
7. *Casos práticos*

4.4.5. Syllabus:

1. *The papers of HRM: personnel's administrator to strategic partner*
2. *To manage people in different strategic moments and in the technological age*
3. *The Human Resources Management practices*
4. *Integrated systems and the ERP (Enterprise Resource Planning) concept and functionalities*
5. *Process Automation: Create RPA (Robot Process Automation) for HR process and Chatbot's implementation*
6. *HR Analytics*
7. *Practical exercise.*

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Esta "demonstração de coerência" decorre da interligação dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem (OA), como a seguir se explicita:

- OA1 – ponto 1 a 6 do programa*
- OA2 – pontos 2 e 3 do programa*
- OA3 – pontos 1 e 4 do programa*
- OA4 - pontos 5, 6 e 7 do programa*

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

This "demonstration of consistency" stems from the interconnection of the syllabus with learning goals (LG) and is explained as follows:

- LG1 – 1 to 6 syllabus*
- LG2 – 2 and 3 syllabus*
- LG3 – 1 e 4 syllabus*
- LG4 – 5, 6 and 7 syllabus*

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O aluno deverá adquirir e desenvolver competências de análise e síntese, de pesquisa, de crítica, de comunicação, face

aos objetivos definidos.

Serão utilizadas as seguintes metodologias de ensino-aprendizagem (MEA):

1. Expositivas-base teórica de referência
2. Participativas, análise e discussão de casos de estudo, para aplicação da tecnologia às bases teóricas
3. Activas, com realização de trabalhos individuais e de grupo, em ambiente tecnológico
4. Auto-estudo, através de trabalho autónomo.

Época Normal: avaliação periódica, assiduidade min. 75% e participação em todos os instrumentos de avaliação. a) trabalho de grupo com resolução de caso prático e sua discussão: 40%; b) teste escrito: 60%. Alunos que optem apenas por exame individual, ponderação 100%, nota min. 10.

Época Recurso: para alunos que reprovem na época normal ou pretendam melhoria de nota, exame com ponderação de 100%, nota min. 10. Não há recurso a prova oral para melhoria de nota.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Época Normal: avaliação periódica, assiduidade min. 75% e participação em todos os instrumentos de avaliação. a) trabalho de grupo com resolução de caso prático e sua discussão: 40%; b) teste escrito: 60%. Alunos que optem apenas por exame individual, ponderação 100%, nota min. 10.

Época Recurso: para alunos que reprovem na época normal ou pretendam melhoria de nota, exame com ponderação de 100%, nota min. 10. Não há recurso a prova oral para melhoria de nota.

Regular Season: periodic assessment, min. attendance 75% and participation in all assessment instruments. a) workgroup with resolution and discussion of case study: 40%; b) individual test: 60%. Students opting for an individual exam only, weighting 100%, with a min. 10 points.

Resitting: for students who fail in the normal season or want to improve their grade, exam with a weighting of 100%, min. score 10 points. There is no oral exam to improve the grade

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As metodologias de ensino-aprendizagem visam o desenvolvimento das principais competências de aprendizagem dos alunos que permitam cumprir com cada um dos objectivos de aprendizagem, pelo que, apresentam-se as principais interligações entre as metodologias de ensino-aprendizagem e os respetivos objetivos.

MEA1 – OA1, OA2, OA3, OA4

MEA2 – OA1, OA2, OA3, OA4

MEA3 – OA2, OA3, OA4

MEA4 – Transversal a todos os OA

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The learning-teaching methodologies are aimed at the development of the students' main learning competences that allow to fulfill each of the learning goals, therefore, it is presented the main interlinks between the learning-teaching methodologies and the respective goals.

LM1 – LG1, LG2, LG3, LG4

LM2 – LG1, LG2, LG3, LG4

LM3 – LG2, LG3, LG4

LM4 – Transversal to all the LGs

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Buller, P. F. and McEvoy, G. (2012). Strategy, human resource management and performance: Sharpening the line of sight. Human Resource Management Review, 22, 43-56

Cameron, E. & Green, M. (2012). Making sense of change management - A complete guide to the models, tools and techniques of organizational change. Kogan Page.

Cantoni, F. & Mangia, M. (2020). Human Resource Management and Digitalization. Routledge: Oxfordshire.

Hussain, Z., Wallace, J., & Cornelius, N. E. (2007). The use and impact of human resource information systems on human resource management professionals. Information & Management, 44, 74-89.

Larson, W. (2021). HR Transformation: Lead Your Business Into HR 3.0 and Beyond. New York: WadeLarson.

Laudon, Kenneth & Laudon, Jane (2007). Management Information Systems, 10th Edition, Prentice Hall.

Sen, S. (2020). Digital HR Strategy: Achieving Sustainable Transformation in the Digital Age. New York: Kogan Page.

Mapa IV - Métodos Analíticos Aplicados à Gestão

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Métodos Analíticos Aplicados à Gestão

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Analytic Methods Applied to Management

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

460

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

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

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

37 (TP=36; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Após frequência bem sucedida na unidade curricular, os estudantes deverão ser capazes de:

OA1. Conhecer os diferentes tipos de problemas analíticos para a Gestão.

OA2. Identificar tipos de dados estruturados e não estruturados e como os recolher e tratar

OA3. Saber aplicar e interpretar uma análise exploratória de segmentação de dados usando o R.

OA4. Saber aplicar e interpretar uma análise e avaliação utilizando modelos de regressão ou classificação de dados usando o R

OA5. Saber fazer uma análise de texto e sentimentos usando o R.

OA6. Saber implementar as técnicas adequadas para cada tipo de problemas na Gestão.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

After attending the course, students should be able to:

LO1. Know the different types of analytical problems for Management.

LO2. Identify types of structured and unstructured data and how to collect and process them

LO3. Know how to apply and interpret an exploratory data segmentation analysis using R.

LO4. Know how to apply and interpret an analysis and evaluation using regression models or data classification using R

LO5. Knowing how to analyze text and sentiments using R.

LO6. Knowing how to implement the appropriate techniques for each type of management problem.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

CP1. Introdução aos principais problemas de análise de dados para a Gestão

CP2. Tipos de Dados Estruturados e Não Estruturados. Recolha e Tratamento

CP3. Modelos Exploratórios de Dados. Segmentação

CP4. Modelos Preditivos. Técnicas de Regressão e de Classificação

CP5. Análise de Texto e Sentimentos

CP6. Modelação de exemplos de problemas na Gestão com R.

4.4.5. Syllabus:

- PC1. Introduction to the main problems of data analysis for Management*
- PC2. Structured and Unstructured Data Types. Collection and Treatment*
- PC3. Exploratory Data Models. Segmentation*
- PC4. Predictive Models. Regression and Classification Techniques*
- PC5. Text and Sentiment Analysis*
- PC6. Modeling examples of problems in Management with R.*

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A interligação entre os conteúdos programáticos(CP) e os objetivos de aprendizagem (OA) realiza-se da seguinte forma:

- OA1 - CP1*
- OA2 - CP2*
- OA3 - CP3*
- OA4 - CP4*
- OA5 - CP5*
- OA6 - CP6*

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The interconnection between the syllabus (CP) and the learning objectives (OA) is carried out as follows:

- LO1 - PC1*
- LO2 - PC2*
- LO3 - PC3*
- LO4 - PC4*
- LO5 - PC5*
- LO6 - PC6*

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O processo ensino-aprendizagem é baseado em aulas teórico-práticas onde é feita a exposição de conceitos e metodologias, são apresentados exemplos de aplicação, e são resolvidos exercícios tipo com discussão e interpretação de resultados.

As aulas práticas de laboratório estão orientadas para realização de ensaios com instrumentação e elementos de malha de controlo incluindo a realização de mini-projetos de laboratório.

Época Normal: avaliação periódica, assiduidade min. 80% e participação em todos os instrumentos de avaliação. a)

Projeto: 40%; b) teste escrito: 60%. Alunos que optem apenas por exame individual, ponderação 100%, nota min. 10.

Época Recurso: para alunos que reprovem na época normal ou pretendam melhoria de nota, exame com ponderação de 100%, nota min. 10. Não há recurso a prova oral para melhoria de nota.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching-learning process is based on theoretical-practical classes where concepts and methodologies are presented, application examples are presented, and type exercises are solved with discussion and interpretation of results.

The practical laboratory classes are oriented towards carrying out tests with instrumentation and control loop elements, including the realization of mini-laboratory projects.

Regular Season: periodic assessment, min. attendance 80% and participation in all assessment instruments. a) Project: 40%; b) individual test: 60%. Students opting for an individual exam only, weighting 100%, with a min. 10 points.

Resitting: for students who fail in the normal season or want to improve their grade, exam with a weighting of 100%, min. score 10 points. There is no oral exam to improve the grade.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A apresentação teórica de conceitos e metodologias, complementada com a apresentação de exemplos de aplicação e a resolução de exercícios, proporcionará aos alunos os conhecimentos (saber saber) que estão subjacentes aos objetivos de aprendizagem (OA).

A realização de exercícios visando a resolução de problemas reais, proporcionará aos alunos as competências (saber-fazer) que estão subjacentes aos objetivos de aprendizagem (OA).

Em todas as aulas da UC serão cultivados valores como o espírito crítico, a imaginação e a ética para conferir aos alunos os comportamentos (saber estar) adequados a um futuro profissional diplomado.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The theoretical presentation of concepts and methodologies, complemented with the presentation of application examples and the resolution of exercises, will provide students with the knowledge (knowing how) that underlie the learning objectives (LO).

The realization of exercises aimed at solving real problems, will provide students with the skills (know-how) that underlie the learning objectives (LO).

In all classes at UC, values such as critical thinking, imagination and ethics will be cultivated to give students the behaviors (knowing how to be) suitable for a future graduate professional.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Tattar, P., Ojeda, T., Murphy, S. P., Bengfort, B., & Dasgupta, A. (2017). Practical Data Science Cookbook. Packt Publishing Ltd.

Torgo, L. (2011). Data mining with R: learning with case studies. Chapman and Hall/CRC. Crawley

Mapa IV - Projeto em Tecnologias Digitais I

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Projeto em Tecnologias Digitais I

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Project in Digital Technologies I

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

340

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

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

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

37 (TP=36; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

No final desta UC, o aluno deverá estar apto a:

OA.1 Definir requisitos para um projeto tecnológico

OA.2. Elaborar o cronograma de acordo com os objetivos propostos para o projeto

OA.3. Desenvolver o projeto de acordo com os requisitos

OA.4. Desenvolver plano de testes

OA.5. Testar o projeto (parciais e icomo um todo)

OA.6. Fazer as adaptações

OA.7. Técnicas para apresentação de projetos tecnológicos

OA.8. Preparação de demonstração das suas funcionalidades

OA9: Normas para a elaboração de relatórios técnicos

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

At the end of this UC, the student should be able to:

- OA.1 Define requirements for a technology project*
- OA.2. Elaborate the schedule according to the proposed objectives for the project*
- OA.3. Develop the project according to requirements*
- OA.4. Develop test plan*
- OA.5. Test the project (partial and integrated)*
- OA.6. make the adaptations*
- OA.7. Techniques for presenting technological projects*
- OA.8. Preparation of demonstration of its features*
- OA9: Standards for the preparation of technical reports*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- I. Introdução à inovação tecnológica de acordo com os eixos da Europa*
- II. Planeamento de um projeto tecnológico e as suas fases*
- III. Aspetos essenciais para o desenvolvimento de um projeto*
- IV. Definição de recursos materiais*
- V. Orçamento de um projeto*
- VI. Plano de Testes parciais e de conjunto*
- VII. Apresentação de um projeto tecnológico*
- VIII. Demonstração de projeto tecnológico*
- IX. Elaboração de Relatório Técnico*

4.4.5. Syllabus:

- I. Introduction to technological innovation along the lines of Europe*
- II. Planning a technological project and its phases*
- III. Essential aspects for the development of a project*
- IV. Definition of material resources*
- V. Budget of a project*
- VI. Partial and joint Test Plan*
- VII. Presentation of a technological project*
- VIII. Technological project demonstration*
- IX. Preparation of Technical Report*

**4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
A demonstração de coerência decorre da interligação dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem**

(OA), como a seguir se explicita:

- OA.1: I e II e III*
- OA.2: II*
- OA.3: III*
- OA.4: VI*
- OA.5: IV*
- OA.6: IV*
- OA.7: VII*
- OA.8: VIII*
- OA9: IX*

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The demonstration of coherence results from the interconnection of the syllabus with the learning objectives (LO), as explained below:

- LG.1: I and II and III*
- LG.2: II*
- LG.3: III*
- LG.4: VI*
- LG.5: IV*
- LG.6: IV*
- LG7: VII*
- OA.8: VIII*
- OA9: IX*

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Serão utilizadas as seguintes metodologias de ensino-aprendizagem (MEA): MEA.1: Expositivas, para apresentação do enquadramento teórico; MEA.2: Ilustrativas, para exemplificação dos conceitos teóricos em contextos reais; MEA.3: Argumentativas, com apresentação e discussão do trabalho de grupo; MEA4: Demonstrativas para demonstrar a funcionalidade do projeto.

Avaliação periódica:- Realização de projeto em grupo: primeira apresentação: 30%; segunda apresentação e demonstração: 40%; relatório final: 30%; As apresentações, demonstração e defesa são em grupo.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The following learning teaching methodologies (LTM) will be used: MEA.1: Lectures, to present the theoretical framework; MEA.2: Illustrative, to exemplify theoretical concepts in real contexts; MEA.3: Argumentative, with presentation and discussion of group work; MEA4: Demonstrations to demonstrate project functionality.

Periodic grading system: - Group project: first presentation: 30%; second presentation and exhibition: 40%; final report: 30%. The presentations, demonstrations and defence are in group.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As metodologias de ensino-aprendizagem visam o desenvolvimento das principais competências de aprendizagem dos alunos que permitam cumprir com cada um dos objectivos de aprendizagem, pelo que, na grelha a seguir, apresenta-se as principais interligações entre as metodologias de ensino-aprendizagem (MEA) e os respectivos objectivos de aprendizagem (OA):

OA.1: MEA.1

OA.2: MEA.1, MEA.2

OA.3: MEA.1, MEA.3

OA.4: MEA.1, MEA.3

OA.5: MEA.3

OA.6: MEA.3

OA.7: MEA.3

OA.8: MEA4

OA9: MEA3

O documento de Planeamento de Unidade Curricular (PUC), detalhado para cada aula, evidencia a relação entre os métodos pedagógicos de ensino (de acordo com a tipologia de aula) e os objetivos de aprendizagem.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The learning-teaching methodologies are aimed at the development of students considering the main learning competences that allow to fulfill each of the learning goals, therefore, in the grid below, it is presented the main interlinks between the learning-teaching methodologies (LTM) and the respective learning goals (LG):

LG.1: LTM.1

LG.2: LTM.1, LTM.2

LG.3: LTM.1, LTM.3

LG.4: LTM.1, LTM.3

LG.5: LTM.3

LG.6: LTM.3

LG.7: LTM.3

LG.8: LTM.4

LG.9: LTM.3

The document Planning Course (PUC), detailed for each class, shows the relationship between the teaching methods (according to the type of class) and learning goals.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Tugrul U. Daim, Melinda Pizarro, e outros. (2014), Planning and Roadmapping Technological Innovations: Cases and Tools (Innovation, Technology, and Knowledge Management), Spinger.

Lester A. (2017), Project Management Planning and Control, 7th edition, Elsevier Science & Technology.

Mapa IV - Gestão Comercial, Vendas na Era Digital

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Gestão Comercial, Vendas na Era Digital

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Commercial Management, Sales in the Digital Age

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

340

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

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

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

37 (TP=36; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Com a frequência da UC os alunos devem ser capazes de:

- 1. Ampliar consideravelmente o seu âmbito de conhecimento em sales management, bem como a criação de um novo portfólio conceitual que irá separá-los dos seus pares.*
- 2. Adquirir uma clara vantagem competitiva em termos de progresso e competitividade necessária no mundo corporativo;*
- 3. Explorar o desenvolvimento de planos comerciais globais, segmentados e integrados que permitam servir de base à definição de objetivos de mercado e à sua monitorização futura;*
- 4. Adquirir conhecimentos sobre os processos e metodologias de integração da informação comercial no sistema de informação de gestão da entidade, de forma a monitorizar o valor criado na perspetiva de mercado a responder as obrigações de reporte externo.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

With this UC attendance, students should be able to:

- 1. Improve considerably their scope of knowledge in marketing as well as creating a new conceptual portfolio that will set them apart from their peers.*
- 2. Acquire a clear competitive edge in terms of the required advancement and competitiveness in the corporate world;*
- 3. Explore the development of global, segmented and integrated business plans useful for setting market objectives and monitoring them in the future;*
- 4. Acquire knowledge about the processes and methodologies of commercial information integration in management information system of the entity, in order to monitor the value created from the market perspective and answer to external reporting.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Vender costumava ser simples... Agora o mundo mudou*
- 2. Novos Paradigmas de Consumo - o Novo Normal*
- 3. Novas Tendências em Sales Management, Omichannel, Automatização das Vendas e IA, Mobile, Lojas, Preço, Estratégia, Online, Comunicação*
- 4. Tecnologias de informação na gestão comercial e do cliente. Integração da informação no sistema de informação de gestão. Assegurar tempestividade, convergência, coerência e fiabilidade da informação para a gestão e o reporte externo.*

4.4.5. Syllabus:

- 1. Selling used to be Simple... Now the world change*
- 2. New Consumer Paradigms - The New Normal*
- 3. The New in Sales Management: Sales automation and AI, mobile, Stores, Pricing, Omnichannel Strategy, Promotion*

4. Information technologies in commercial and customer management. Integration of information in the management information system. Ensure timeless, convergence, coherence and reliability of information for external reporting and management purpose

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Esta "demonstração de coerência" decorre da interligação dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem (OA), como a seguir se explicita:

OA1 – ponto 1 a 4 do programa

OA2 – pontos 1 a 3 do programa

OA3 – pontos 3 e 4 do programa

OA4 – ponto 4 do programa

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

This "demonstration of consistency" stems from the interconnection of the syllabus with learning goals (LG) and is explained as follows:

LG1 – 1 to 4 syllabus

LG2 – 1 to 3 syllabus

LG3 – 3 and 4 syllabus

LG4 – 4 syllabus

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O aluno deverá adquirir e desenvolver competências de análise e síntese, de pesquisa, de crítica, de comunicação, face aos objetivos definidos.

Serão utilizadas as seguintes metodologias de ensino-aprendizagem (MEA):

1. Expositivas-base teórica de referência

2. Participativas, análise e discussão de casos de estudo, para aplicação da tecnologia às bases teóricas

3. Activas, com realização de trabalhos individuais e de grupo, em ambiente tecnológico

4. Auto-estudo, através de trabalho autónomo.

Época Normal: avaliação contínua, assiduidade min. 80% e participação em todos os instrumentos de avaliação. a) assiduidade, pontualidade e participação individual: 20%; b) casos práticos individuais e em grupo: 40%; c) teste escrito: 40%. Alunos que optem apenas por exame individual, ponderação 100%, nota min. 10.

Época Recurso: para alunos que reprovem na época normal ou pretendam melhoria de nota, exame com ponderação de 100%, nota min. 10. Não há recurso a prova oral para melhoria de nota.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Student should acquire analytical, information gathering, written and oral communication skills, according the learning outcomes

To the acquisition of these skills will be used the following learning methodologies (LM):

1. Expository-theoretical reference frames

2. Participative, with analysis and discussion of case studies, applying technology to reference frames

3. Active, with the realization of individual and group works, on a technological environment

4. Self-study, with autonomous work.

Regular Season: continuous assessment, min. attendance 80% and participation in all assessment instruments. a) attendance, punctuality and individual participation: 20%; b) individual and group works: 40%; c) individual test: 40%. Students opting for an individual exam only, weighting 100%, with a min. 10 points.

Resitting: for students who fail in the normal season or want to improve their grade, exam with a weighting of 100%, min. score 10 points. There is no oral exam to improve the grade.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As metodologias de ensino-aprendizagem visam o desenvolvimento das principais competências de aprendizagem dos alunos que permitam cumprir com cada um dos objectivos de aprendizagem, pelo que, apresentam-se as principais interligações entre as metodologias de ensino-aprendizagem e os respetivos objetivos.

MEA1 – OA1, OA2

MEA2 – OA1, OA2;OA3

MEA3 – OA2, OA3;OA4

MEA4 – Transversal a todos os OA

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The learning-teaching methodologies are aimed at the development of the students' main learning competences that allow to fulfill each of the learning goals, therefore, it is presented the main interlinks between the learning-teaching methodologies and the respective goals.

LM1 – LG1, LG2
LM2 – LG1, LG2;LG3
LM3 – LG2, LG3;LG4
LM4 – Transversal to all the LGs

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Daly, D. (2017). Digital Sales Transformation in a Customer First World. Oak Tree Press.
Jordan, J., & Vazzana, M. (2012). Cracking the sales management code: The secrets to measuring and managing sales performance. McGraw-Hill.

Mapa IV - Gestão Fiscal

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Gestão Fiscal

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Tax Management

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

340

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

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

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

37 (TP=36; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Com a frequência da UC os alunos devem ser capazes de:

- 1. Conhecer e utilizar os principais conceitos de Fiscalidade.*
- 2. Aplicar as regras de determinação do IRC das sociedades comerciais, elaborar a declaração periódica de rendimentos e outros reportes fiscais obrigatórios, recorrendo a tecnologia aplicada.*
- 3. Caracterizar as operações para efeitos de incidência do IVA e sua implicação no sistema de informação para a gestão.*
- 4. Conhecer as regras principais de liquidação e de dedução do IVA e requisitos tecnológicos para a sua implementação e controlo*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

With this UC attendance, students should be able to:

1. To know and use the main concepts of tax.
2. To apply and determine the corporate income tax (IRC) and fill its declaration and other tax reports, using technological tools
3. To classify the trade operations of the value-added tax (VAT) and its impact in management information systems.
4. To understand the principal rules of determination and deduction of VAT and develop technological requirements to its implementation and control.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1 - Conceito de imposto
- 2 - Princípios constitucionais de direito fiscal
- 3 - IRC
- 4 - IVA
- 5 - Tecnologias digitais aplicadas à gestão fiscal

4.4.5. Syllabus:

- 1 – Tax concept
- 2 - Constitutional tax principles
- 3 - Corporate income tax (IRC)
- 4 - Value-added tax (VAT)
- 5 – Digital technologies applied to tax management

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Esta “demonstração de coerência” decorre da interligação dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem (OA), como a seguir se explicita:

- OA1 – ponto 1 e 2 do programa
 OA2 - ponto 3 e 5 do programa
 OA3 – pontos 4 do programa
 OA4 - pontos 4 e 5 do programa

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

This "demonstration of consistency" stems from the interconnection of the syllabus with learning goals (LG) and is explained as follows:

- LG1 – 1 and 2 syllabus
 LG2 – 3 and 5 syllabus
 LG3 – 4 syllabus
 LG4 – 4 and 5 syllabus

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O aluno deverá adquirir e desenvolver competências de análise e síntese, de pesquisa, de crítica, de comunicação, face aos objetivos definidos.

Serão utilizadas as seguintes metodologias de ensino-aprendizagem (MEA):

1. Expositivas-base teórica de referência
2. Participativas, análise e discussão de casos de estudo, para aplicação da tecnologia às bases teóricas
3. Ativas, com realização de trabalhos individuais e de grupo, em ambiente tecnológico
4. Auto-estudo, através de trabalho autónomo.

Época Normal: avaliação contínua, assiduidade min. 80% e participação em todos os instrumentos de avaliação. a) assiduidade, pontualidade e participação individual: 10%; b) casos práticos individuais e em grupo: 40%; c) teste escrito: 50%. Alunos que optem apenas por exame individual, ponderação 100%, nota min. 10.

Época Recurso: para alunos que reprovem na época normal ou pretendam melhoria de nota, exame com ponderação de 100%, nota min. 10. Não há recurso a prova oral para melhoria de nota

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The student should acquire analytical, information gathering, written and oral communication skills, according the learning outcomes

To the acquisition of these skills will be used the following learning methodologies (LM):

- 1.Expositional-theoretical reference frames
- 2.Participative, with analysis and discussion of case studies, applying technology to reference frames
- 3.Active, with the realization of individual and group works, on a technological environment
- 4.Self-study, with autonomous work.

Regular Season: continuous assessment, min. attendance 80% and participation in all assessment instruments. a)

attendance, punctuality and individual participation: 10%; b) individual and group works: 40%; c) individual test: 50%. Students opting for an individual exam only, weighting 100%, with a min. 10 points. Resitting: for students who fail in the normal season or want to improve their grade, exam with a weighting of 100%, min. score 10 points. There is no oral exam to improve the grade.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
As metodologias de ensino-aprendizagem visam o desenvolvimento das principais competências de aprendizagem dos alunos que permitam cumprir com cada um dos objectivos de aprendizagem, pelo que, apresentam-se as principais interligações entre as metodologias de ensino-aprendizagem e os respetivos objetivos.

MEA1 – Transversal a todos os OA

MEA2 – OA2, OA3, OA4

MEA3 – OA2, OA4

MEA4 – Transversal a todos os OA

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:
The learning-teaching methodologies are aimed at the development of the students' main learning competences that allow to fulfill each of the learning goals, therefore, it is presented the main interlinks between the learning-teaching methodologies and the respective goals.

LM1 – Transversal to all the LGs

LM2 – LG2, LG3, LG4

LM3 – LG2, LG4

LM4 – Transversal to all the LGs

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
*Carlos, A. B. (2016). Impostos - Teoria Geral. Almedina
Constituição da República Portuguesa
Lei Geral Tributária
Códigos do IRC e IVA
Estatuto dos Benefícios Fiscais
Bardopoulos, A. (2015). eCommerce and the effects of technology on taxation. Cham: Springer.*

Mapa IV - Gestão Prospetiva: Estratégia, Planeamento e Orçamentação

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:
Gestão Prospetiva: Estratégia, Planeamento e Orçamentação

4.4.1.1. Title of curricular unit:
Prospective Management: Strategy, Planning and Budgeting

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:
340

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):
Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):
150

4.4.1.5. Horas de contacto:
37 (TP=36; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:
6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Com a frequência da UC os alunos devem ser capazes de:

- 1. Compreender o processo de análise, formulação e implementação da estratégia empresarial*
- 2. Explorar o processo de implementação da estratégia, através de instrumentos técnicos (plano e orçamento) e comportamentais (centros de responsabilidade) apropriados.*
- 3. Aplicar a casos de estudo o processo análise, formulação e implementação da estratégia.*
- 4. Apresentar pequenos casos de estudo sobre o processo de análise, formulação e implementação da estratégia corporativa.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

With this UC attendance, students should be able to:

- 1. Understand the process of analysis, formulation and implementation of business strategy*
- 2. Explore the process of implementation of the strategy, with appropriate technical tools (plans and budget) and behavioral (responsibility centers).*
- 3. Apply the process of analysis, formulation and implementation of the strategy to case studies*
- 4. Present small case studies on the process of analysis, formulation and implementation of corporate strategy*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1 – Como Nasce a Estratégia?*
- 2 – Análise Estratégica*
- 3 – Formulação Estratégica*
- 4 – Implementação Estratégica: Planos e orçamento*
- 5 – Casos de Estudo: Discussão e apresentação, incorporando contextos tecnológicos digitais*

4.4.5. Syllabus:

- 1 - How is Strategy Born?*
- 2 - Strategic Analysis*
- 3 - Strategic Formulation*
- 4 - Strategic Implementation: Planning and budgeting*
- 5 - Case Studies: Discussion and presentation incorporating digital technological contexts*

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Esta “demonstração de coerência” decorre da interligação dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem (OA), como a seguir se explicita:

- OA1 – ponto 1 a 5 do programa*
- OA2 - ponto 1 a 5 do programa*
- OA3 - ponto 1 a 5 do programa*
- OA4 - ponto 1 a 5 do programa*

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

This demonstration of consistency stems from the interconnection of the syllabus with learning goals (LG) and is explained as follows:

- LG1 - point 1 to 5 of the programme*
- LG2 - point 1 to 5 of the programme*
- LG3 - programme item 1 to 5*
- LG4 - programme item 1 to 5*

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O aluno deverá adquirir e desenvolver competências de análise e síntese, de pesquisa, de crítica, de comunicação, face

aos objetivos definidos.

Metodologias de ensino-aprendizagem (MEA):

1. *Expositivas-base teórica de referência*

2. *Participativas, análise e discussão de casos de estudo, para aplicação a casos do processo estratégico*

3. *Ativas, com realização de trabalhos individuais e de grupo, simulando contextos empresariais voláteis*

4. *Auto-estudo, através de trabalho autónomo.*

Época Normal: avaliação contínua, assiduidade min. 80% e participação em todos os instrumentos de avaliação. a) assiduidade, pontualidade e participação individual: 20%; b) casos práticos individuais e em grupo: 40%; c) teste escrito: 40%. Alunos que optem apenas por exame individual, ponderação 100%, nota min. 10.

Época Recurso: para alunos que reprovem na época normal ou pretendam melhoria de nota, exame com ponderação de 100%, nota min. 10. Não há recurso a prova oral para melhoria de nota.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The student should acquire analytical, information gathering, written and oral communication skills, according the learning outcomes.

Learning methodologies (LM):

1. *Expositional-theoretical reference frames*

2. *Participative, with analysis and discussion of case studies, applying the strategic process to case studies*

3. *Active, with the realization of individual and group works, on a volatile technological environment*

4. *Self-study, with autonomous work.*

Regular Season: continuous assessment, min. attendance 80% and participation in all assessment instruments. a) attendance, punctuality and individual participation: 20%; b) individual and group works: 40%; c) individual test: 40%. Students opting for an individual exam only, weighting 100%, with a min. 10 points.

Resitting: for students who fail in the normal season or want to improve their grade, exam with a weighting of 100%, min. score 10 points. There is no oral exam to improve the grade.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As metodologias de ensino-aprendizagem visam o desenvolvimento das principais competências de aprendizagem dos alunos que permitam cumprir com cada um dos objectivos de aprendizagem, pelo que, apresentam-se as principais interligações entre as metodologias de ensino-aprendizagem e os respetivos objetivos.

MEA1 – Transversal a todos os OA

MEA2 – Transversal a todos os OA

MEA3 – Transversal a todos os OA

MEA4 – Transversal a todos os OA

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The learning-teaching methodologies are aimed at the development of the students' main learning competences that allow to fulfill each of the learning goals, therefore, it is presented the main interlinks between the learning-teaching methodologies and the respective goals.

LM1 – Transversal to all OA

LM2 – Transversal to all OA

LM3 – Transversal to all OA

LM4 – Transversal to all OA

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Grant, R. M. (2019). Contemporary strategy analysis: Text and cases edition, 10th Edition. John Wiley & Sons.

Carvalho, J. C., & Filipe, J. C. (2019). Manual de estratégia: conceitos, prática e roteiro, 4a Edição. Lisboa: Edições Sílabo.

Mapa IV - Logística no Comércio e na Indústria

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Logística no Comércio e na Indústria

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Logistics in Commerce and the Industry

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

340

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

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

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

37 (TP=36; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

No final desta UC, o aluno deverá estar apto a compreender e implementar os seguintes Objetivos de Aprendizagem (OA):

OA1. Perceber, planejar, monitorizar e controlar processos de planeamento e execução logística

OA2. Perceber a utilização de novas tecnologias e sistemas de informação na logística: sistemas de picking automáticos, sistemas de armazenagem automáticos, sistema de transportes, optimizadores de rotas, planeadores de cargas, tecnologias de identificação, análise de dados e ferramentas de machine learning

OA3. Planejar e controlar o impacto da utilização de tecnologias adequados às operações na área do comércio e indústria

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

At the end of this CU, the student should be able to understand and implement the following Learning Outcomes (LO):

LO1. Understand, plan and monitor logistics systems

LO2. Understand the application of new technologies in industrial and commercial applications: automatic picking systems, automatic warehouse systems, transport management systems, cargo planning, route optimization, information management, identification technologies, data analysis and machine learning tools

LO3. Plan and monitor the application of new technologies and their impacts in logistics

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Esta UC apresenta como Conteúdos Programáticos (CP) principais:

CP1. Gestão logística e gestão da cadeia de abastecimento: Fluxos físicos e informacionais

CP2. Processos de planeamento e integração com a logística de execução

CP3. Integração de tecnologias e sistemas de informação na gestão de armazém

CP4. Integração de tecnologias e sistemas de informação na gestão de distribuição

CP5. A importância da gestão da informação nas operações logísticas no comércio e na indústria (Reporting)

4.4.5. Syllabus:

This CU presents as main Programmatic Contents (CP):

PC1. Logistics and Supply Chain Management: Physical and information flows

PC2. Planning and integration models for logistics

PC3. Technology integration in warehouse management

PC4. Technology integration in distribution management

PC5. Information management in commercial and industrial applications

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os Conteúdos Programáticos (CP) integrar-se-ão com os Objetivos de Aprendizagem (OA) da seguinte forma:

OA1. CP1, CP2

OA2. CP3, CP4, CP5

OA3. CP3, CP4, CP5

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The Program Contents (PC) will integrate with the Learning Outcomes (LO) as follows:

LO1 - PC1, PC2

LO2 - PC3, PC4, PC5

LO3 - PC3, PC4, PC5

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As Metodologias de Ensino-Aprendizagem (MEA) a utilizar serão:

MEA1 - Expositiva: apresentação dos temas com enquadramento teórico.

MEA2 - Ilustrativa: demonstração do enquadramento teórico a partir de exemplos práticos (casos de sucesso / insucesso).

MEA3 - Argumentativa: apresentação e discussão dos projetos desenvolvidos em grupo e individualmente.

Época Normal: avaliação contínua, assiduidade min. 80% e participação em todos os instrumentos de avaliação. a) Projeto em Grupo: 20%; b) Projetos Individuais: 40%; c) teste escrito: 40%. Alunos que optem apenas por exame individual, ponderação 100%, nota min. 10.

Época Recurso: para alunos que reprovem na época normal ou pretendam melhoria de nota, exame com ponderação de 100%, nota min. 10. Não há recurso a prova oral para melhoria de nota.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The Teaching-Learning Methodologies (TLM) to be used will be:

TLM1 - Expository: presentation of themes with theoretical framework.

TLM2 - Illustrative: illustration of theoretical learning from practical examples (success / failure cases).

TLM3 - Argumentative: presentation and discussion of projects developed in groups and individually.

Regular Season: continuous assessment, min. attendance 80% and participation in all assessment instruments. a) Workgroup: 20%; b) individual projects: 40%; c) individual test: 40%. Students opting for an individual exam only, weighting 100%, with a min. 10 points.

Resitting: for students who fail in the normal season or want to improve their grade, exam with a weighting of 100%, min. score 10 points. There is no oral exam to improve the grade.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As Metodologias de Ensino-Aprendizagem (MEA) integrar-se-ão com os Objetivos de Aprendizagem (OA) da seguinte forma:

OA1 - MEA1, MEA2

OA2 - MEA1, MEA2, MEA3

OA3 - MEA1, MEA2, MEA3

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The Teaching-Learning Methodologies (TLM) will integrate with the Learning Outcomes (LO) as follows:

LO1 - TLM1, TLM2

LO2 - TLM1, TLM2, TLM3

LO3 - TLM1, TLM2, TLM3

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Carvalho, J. C. (2017). Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento, Edições Sílabo.

Paksoy, T., Kochan, C. G., & Ali, S. S. (Eds.). (2020). Logistics 4.0: Digital Transformation of Supply Chain Management. CRC Press.

Mapa IV - Projeto em Tecnologias Digitais II

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Projeto em Tecnologias Digitais II

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Project in Digital Technologies II

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

340

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

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

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

37 (TP=36; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

No final da UC, o aluno deverá estar apto a: OA.1. Perceber o que é o empreendedorismo; OA.2. Conceber ideias inovadoras, usando técnicas de ideação e de ?design thinking?; OA.3. Elaborar propostas de valor, modelos de negócio e planos de negócio; OA.4. Promover a empresa, produtos e serviços; OA.5. Desenvolver, testar e demonstrar a funcionalidade de produtos, processos e serviços de base tecnológica; OA.6. Analisar a escalabilidade do negócio; OA.7. Preparar planos de internacionalização e de comercialização; OA.8. Procurar e analisar as fontes de financiamento

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

At the end of the learning unit, the student must be able to: LG.1. Understand entrepreneurship; LG.2. Create new innovative ideas, using ideation techniques and design thinking; LG.3. Create value propositions, business models, and business plans; LG.5. Develop, test and demonstrate technology-based products, processes and services; LG.6. Analyse business scalability; LG.7. Prepare internationalization and commercialization plans; LG.8. Search and analyse funding sources

4.4.5. Conteúdos programáticos:

I. Introdução ao Empreendedorismo; II. Técnicas de geração e discussão de ideias; III. Criação de Propostas de Valor; IV. Comunicação de ideias de negócio; V. Desenho de Modelos de Negócio; VI. Elaboração de Planos de Negócio; VII. Teste e avaliação de protótipos de produtos, processos e serviços; VIII. Análise de escalabilidade; IX. Internacionalização e comercialização; X. Fontes de financiamento

4.4.5. Syllabus:

I. Introduction to Entrepreneurship; II. Generation and discussion of business ideas; III. Value Proposition Design; IV. Business Ideas Communication; V. Business Models Creation; VI. Business Plans Generation; VII. Minimum viable product (products, processes and services) test and evaluation; VIII. Scalability analysis; IX. Internationalization and commercialization; X. Funding sources

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A demonstração de coerência decorre da interligação dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem (OA), como a seguir se explicita: OA.1: I; AO.2:II; OA.3: III; V; VI; OA.4: IV; OA.5: VII; OA.6: VIII; OA.7: IX; OA.8: X

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The demonstration of consistency stems from the interconnection of the syllabus with learning goals (LG) and is explained as follows: LG.1: I; LG.2:II; LG.3: III; V; VI; LG.4: IV; LG.5: VII; LG.6: VIII; LG.7: IX; LG.8: X

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Serão utilizadas as seguintes metodologias de ensino-aprendizagem (MEA): MEA.1: Expositivas, para apresentação do enquadramento teórico; MEA.2: Ilustrativas, para exemplificação dos conceitos teóricos em contextos reais; MEA.3: Argumentativas, com apresentação e discussão do trabalho de grupo; MEA.4: Demonstrativas para demonstrar os 30% de funcionalidade do protótipo (PPS).

Avaliação periódica:- Realização de projeto em grupo: primeira apresentação: 30%; segunda apresentação: 30%; relatório final: 40%; As apresentações, demonstrações e defesa são em grupo.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

To contribute to the acquisition of these skills will be used the following learning-teaching methodologies (LTM):LTM.1: Expository, for presentation of the theoretical framework; TM.2: Case-based, to underline the theoretical concepts in real context; LTM.3: Argumentation, concerning presentation and discussion of group work; LTM.4: Experimental Demonstration to demonstrate the 30% of PPS prototype.

Periodic grading system: - Group project: first presentation: 30%; second presentation: 30%; final report: 40%.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As metodologias de ensino-aprendizagem visam o desenvolvimento das principais competências de aprendizagem dos alunos que permitam cumprir com cada um dos objectivos de aprendizagem, pelo que, na grelha a seguir, apresenta-se as principais interligações entre as metodologias de ensino-aprendizagem (MEA) e os respectivos objectivos de aprendizagem (OA): OA.1: MEA.1; OA.2: MEA.1, MEA.2, MEA.3; OA.3: MEA.1, MEA.2, MEA.3; OA.4: MEA.1, MEA.3; OA.5: MEA.1, MEA.3; OA.6: MEA.1, MEA.3; OA.7: MEA.1, MEA.3; OA.8: MEA.1, MEA.2. O documento de Planeamento de Unidade Curricular (PUC), detalhado para cada aula, evidencia a relação entre os métodos pedagógicos de ensino (de acordo com a tipologia de aula) e os objectivos de aprendizagem.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The learning-teaching methodologies are aimed at the development of the students' main learning competences that allow to fulfill each of the learning goals, therefore, in the grid below, it is presented the main interlinks between the learning-teaching methodologies (LTM) and the respective learning goals (LG): LG.1: LTM.1; LG.2: LTM.1, LTM.2, LTM.3; LG.3: LTM.1, LTM.2, LTM.3; LG.4: LTM.1, LTM.3; LG.5: LTM.1, LTM.3; LG.6: LTM.1, LTM.3; LG.7: LTM.1, LTM.3; LG.8: LTM.1, LTM.2. The document Planning Course (PUC), detailed for each class, shows the relationship between the teaching methods (according to the type of class) and learning goals.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Mariotti, S., Glackin, C. (2015). Entrepreneurship: Starting and Operating A Small Business, Global Edition. Pearson; Dorf, R., Byers, T. Nelson, A. (2014). Technology Ventures: From Idea to Enterprise. McGraw-Hill Education; Burns, P. (2016). Entrepreneurship and Small Business. Palgrave Macmillan; Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers. John Wiley & Sons; Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2014). Value Proposition Design: How to Create Products and Services Customers Want. John Wiley & Sons.

Mapa IV - Marketing Digital

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Marketing Digital

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Digital Marketing

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

340

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

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

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

37 (TP=36; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

No final desta UC, o aluno deverá estar apto a compreender e implementar os seguintes Objetivos de Aprendizagem (OA):

OA1 - Perceber o processo de decisão de compra do consumidor

OA2. Conhecer a estrutura de um plano de marketing

OA3. Compreender os conceitos de posicionamento, target e segmentação e marketing mix

OA4. Identificar os canais digitais de comunicação

OA5. Compreender e aplicar os conceitos e métricas de marketing digital

OA6. Perceber a importância de um site, estrutura focada nos objetivos de negócio e experiência do consumidor.

Definir KPIs do site e saber acompanhá-los via ferramentas (ex. Google Analytics)

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

At the end of this CU, the student should be able to understand and implement the following Learning Outcomes (LO):

LO1 - Understand the consumer decision making process

LO2 - Know the structure of marketing plan

LO3 - Understand the marketing concepts of: positioning, targets and segmentation and marketing mix

LO4 - Identify the digital communication channels

LO5 - Understand and apply the concepts and metrics of digital marketing

LO6 - Understand the importance of a website, its structure focus on business goals and consumer experience. Define website KPIs and be able to monitor them through tools (eg. Google Analytics)

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Esta UC apresenta como Conteúdos Programáticos (CP) principais:

CP1 - Introdução ao Marketing e à Estratégia de Marketing.

CP2 - Processo de decisão de compra do consumidor – ZMOT, fases do processo de decisão e fases de uma campanha

CP3. Estrutura de um plano de marketing – análise situacional, SWOT, definição de objetivos, posicionamento, target e segmentação, ações, kpis de monitorização

CP4. Marketing mix

CP5. POEM Framework - Canais Digitais Pagos – Video, Display, Search Engine Marketing, Email Marketing, Redes Sociais Pagas, Influenciadores

CP6. POEM Framework - Canais Digitais Earned

CP7. POEM Framework - Canais Digitais Owned – Site, Redes Sociais Próprias, Apps e Google My Business

CP8. Website – estrutura, experiência do consumidor e SEO

CP9. Analytics e KPIs

4.4.5. Syllabus:

This CU presents as main Programmatic Contents (CP):

PC1 - Introduction to Marketing and Marketing Strategy.

PC2 - Consumer Decision Buying Process - ZMOT, Process step and campaign phases

PC3-Marketing Plan Structure – situational analysis, SWOT, goals definition, positioning, target and segmentation, actions and monitoring KPIs

PC4-Marketing mix

PC5-POEM Framework - Paid Digital Channels – Video, Display, SearchEngine Marketing, Email Marketing, Paid Social Media, Influencers

PC6-POEM Framework - Earned Digital Channels

PC7-POEM Framework – Owned Digital Channels – Site, Social Media, Apps and Google My Business

PC8-Website – structure, consumer experience and SEO

PC9-Analytics and KPIs

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os Conteúdos Programáticos (CP) integrar-se-ão com os Objetivos de Aprendizagem (OA) da seguinte forma:

OA1 – ponto 1 a 2 do programa

OA2 – pontos 3 a 4 do programa

OA3 – pontos 3 e 4 do programa

OA4 – ponto 5 a 7 do programa

OA5 – ponto 5 a 9 do programa

OA6 – ponto 8 a 9 do programa

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The Program Contents (PC) will integrate with the Learning Outcomes (LO) as follows:

LG1 – 1 to 2 syllabus

LG2 – 3 to 4 syllabus

LG3 – 3 and 4 syllabus

LG4 – 5 to 7 syllabus

LG5 – 5 to 9 syllabus

LG6 – 8 to 9 syllabus

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As Metodologias de Ensino-Aprendizagem (MEA) a utilizar serão:

MEA1 - Expositiva: apresentação dos temas com enquadramento teórico.

MEA2 - Ilustrativa: exemplificação do aprendizado teórico a partir de exemplos práticos (casos de sucesso / insucesso).

MEA3 - Argumentativa: apresentação e discussão dos projetos desenvolvidos em grupo e individualmente.

Época Normal: avaliação contínua, assiduidade min. 80% e participação em todos os instrumentos de avaliação. a) assiduidade, pontualidade e participação individual: 15%; b) casos práticos individuais e em grupo: 35%; c) teste escrito: 50%. Alunos que optem apenas por exame individual, ponderação 100%, nota min. 10.

Época Recurso: para alunos que reprovem na época normal ou pretendam melhoria de nota, exame com ponderação de 100%, nota min. 10. Não há recurso a prova oral para melhoria de nota.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The Teaching-Learning Methodologies (TLM) to be used will be:

TLM1 - Expository: presentation of themes with theoretical framework.

TLM2 - Illustrative: illustration of theoretical learning from practical examples (success / failure cases).

TLM3 - Argumentative: presentation and discussion of projects developed in groups and individually.

Regular Season: continuous assessment, min. attendance 80% and participation in all assessment instruments. a) attendance, punctuality and individual participation: 15%; b) individual and group works: 35%; c) individual test: 50%. Students opting for an individual exam only, weighting 100%, with a min. 10 points.

Resitting: for students who fail in the normal season or want to improve their grade, exam with a weighting of 100%, min. score 10 points. There is oral exam to improve the grade.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As Metodologias de Ensino-Aprendizagem (MEA) integrar-se-ão com os Objetivos de Aprendizagem (OA) da seguinte forma:

MEA1 – OA1, OA2, OA4

MEA2 – Transversal a todos os OA

MEA3 – OA2, OA3, OA4, OA5, OA6
MEA4 – Transversal a todos os OA

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The Teaching-Learning Methodologies (TLM) will integrate with the Learning Outcomes (LO) as follows:

TLM1 – LO1, LO2, LO4

TLM2 – Transversal to all the LOs

TLM3 – LO2, LO3, LO4, LO5, LO6

TLM4 – Transversal to all the LOs

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

BAYNAST, Arnaud; LENDREVIE, Jacques; LÉVY, Julien; DIONÍSIO, Pedro; RODRIGUES, Joaquim Vicente. (2018), MERCATOR 25 Anos, o Marketing na Era Digital, Dom Quixote.

Kingsnorth, S. (2019). Digital Marketing Strategy - An Integrated Approach to Online Marketing, 2nd Edition, Kogan Page.

Adolpho, C. (2012). Os 8 P's do Marketing Digital – O Guia Estratégico do Marketing Digital, Texto Editora.

Mapa IV - Gestão de Investimentos

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Gestão de Investimentos

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Investment Management

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

340

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

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

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

37 (TP=36; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Com a frequência da UC os alunos devem ser capazes de:

1. Conhecer a estrutura concetual sobre investimentos em ativos não correntes e as fontes de financiamentos que contribuam para o desenvolvimento sustentável das entidades.

2. Monitorizar através de apropriada tecnologia os investimentos financeiros e não financeiros procedendo à aplicação prática dos conceitos.

3. Explorar o processo de gestão de investimentos desde a aquisição e subsequente monitorização dos eventos tais como a manutenção, alienação ou abate e respetiva integração financeira;

4. Monitorizam através de apropriada tecnologia os financiamentos, vindos de diversas fontes tais como o leasing, empréstimo bancário, conta corrente caucionadas, incluindo financiamentos associados a investimentos específicos, como é o caso do leasing;

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

With this UC attendance, students should be able to:

1. Know the conceptual structure on investments in non-current assets and the sources of financing that contribute to a sustainable development of the entities.

2. Monitor financial and non-financial investments through appropriate technology by applying the concepts in practice.

3. Explore the investment management process from acquisition to the subsequent events monitoring such as maintenance, disposal and financial integration;

4. Monitor through appropriate technology financing, from various sources such as leasing, bank lending, current account collateralized, including financing associated with specific investments, such as leasing

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1 – Conceitos base sobre investimentos

1.1. Noção de investimento e vida útil

1.2. Tipologia de investimentos

2. Investimentos financeiros

2.1. Caraterização e tipologia

2.2. Mergers e aquisições. Goodwill

2.3. Gestão, reporte e divulgação dos investimentos financeiros

3. Investimentos não financeiros

3.1. Caraterização e tipologia

3.2. Processos de aquisição, detenção, alienação e abate de investimentos não financeiros

3.3. Gestão, reporte e divulgação dos investimentos não financeiros

4. Projeto de Investimento e seu financiamento

4.1. Plano de investimento e financiamento

4.2. A determinação do valor estimado e realizado dos investimentos.

5. Tecnologias de Informação para suportar a gestão de investimentos

5.1. Caraterização das tecnologias relacionadas com a gestão de ativos não correntes

5.2. Integração com o sistema de informação quer para reportes de gestão, quer para reportes legais.

4.4.5. Syllabus:

1 - Basic concepts on investments

1.1. Notion of investment and useful life

1.2. Typology of investments

2. Financial investments

2.1. Expertise and typology

2.2. Mergers and acquisitions. Goodwill

2.3. Management, reporting and dissemination of financial investments

3. Non-financial investments

3.1. Characteristic and typology

3.2. Acquisition, holding, divestment and disposal of non-financial investments

3.3. Management, reporting and dissemination of non-financial investments

4. Investment Project and its financing

4.1. Investment and financing plan

4.2. The determination of the estimated and realized value of the investments.

5. Information Technologies to support investment management

5.1. Characteristic of technologies related to the management of non-current assets

5.2. Integration with the information system for both management reports and legal reports.

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Esta “demonstração de coerência” decorre da interligação dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem (OA), como a seguir se explicita:

OA1 – ponto 1 a 5 do programa

OA2 - ponto 2 a 5 do programa

OA3 – pontos 3 e 5 do programa

OA4 - pontos 3 e 5 do programa

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

This "demonstration of consistency" stems from the interconnection of the syllabus with learning goals (LG) and is explained as follows:

LG1 – 1 to 5 syllabus

LG2 – 2 to 5 syllabus

LG3 – 3 and 5 syllabus

LG4 – 3 and 5 syllabus

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Para aquisição destas competências serão utilizadas as seguintes metodologias de ensino-aprendizagem (MEA):

1.Expositivas, para apresentação dos quadros teóricos de referência

2.Participativas, com análise e discussão de casos de estudo, que visam aplicar a tecnologia aos quadros teóricos de referência

3.Activas, com realização de trabalhos individuais e de grupo, em ambiente tecnológico

4.Auto-estudo, relacionadas com o trabalho autónomo do aluno, tal como consta no Planeamento das Aulas.

Época Normal: avaliação contínua, assiduidade min. 80% e participação em todos os instrumentos de avaliação. a) assiduidade, pontualidade e participação individual: 20%; b) casos práticos individuais e em grupo: 40%; c) teste escrito: 40%. Alunos que optem apenas por exame individual, ponderação 100%, nota min. 10.

Época Recurso: para alunos que reprovem na época normal ou pretendam melhoria de nota, exame com ponderação de 100%, nota min. 10. Não há recurso a prova oral para melhoria de nota.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

To contribute to the acquisition of these skills will be used the following learning methodologies (LM):

1. Expository, to the presentation of the theoretical reference frames

2. Participative, with analysis and discussion of case studies, applying technology theoretical reference frames

3. Active, with the realization of individual and group works, on a technological environment

4. Self-study, related with autonomous work by the student, as is contemplated in the Class Planning.

Regular Season: continuous assessment, min. attendance 80% and participation in all assessment instruments. a) attendance, punctuality and individual participation: 20%; b) individual and group works: 40%; c) individual test: 40%. Students opting for an individual exam only, weighting 100%, with a min. 10 points.

Resitting: for students who fail in the normal season or want to improve their grade, exam with a weighting of 100%, min. score 10 points. There is no oral exam to improve the grade.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As metodologias de ensino-aprendizagem visam o desenvolvimento das principais competências de aprendizagem dos alunos que permitam cumprir com cada um dos objectivos de aprendizagem, pelo que, apresentam-se as principais interligações entre as metodologias de ensino-aprendizagem e os respetivos objetivos.

MEA1 – OA1 a OA4

MEA2 – OA2, OA3, OA4

MEA3 – OA2, a OA5

MEA4 – Transversal a todos os OA

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The learning-teaching methodologies are aimed at the development of the students' main learning competences that allow to fulfill each of the learning goals, therefore, it is presented the main interlinks between the learning-teaching methodologies and the respective goals.

LM1 – LG1 to LG4

LM2 – LG2, LG3, LG4

LM3 – LG2 to LG5

LM4 – Transversal to all the LGs

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Fabozzi, F. J., Fabozzi, F. A., López de Prado, M., & Stoyanov, S. V. (2021). Asset Management: Tools and Issues. World Scientific.

Hastings, N. A. (2021). Physical asset management. London: Springer.

Borges, A, A. Rodrigues, R. Rodrigues e J. A. Rodrigues (2021). Elementos de Contabilidade Geral, 27rd Ed. Áreas Editora.

Mapa IV - Projeto em Tecnologias Digitais III

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Projeto em Tecnologias Digitais III

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Project in Digital Technologies III

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

340

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

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

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

37 (TP=36; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

No final desta UC, o aluno deverá estar apto a:

OA.1. Apresentar a imagem do produto/serviço num sítio web

OA.2. Apresentar a imagem do produto/serviço em redes sociais

OA.3. Descrever as funcionalidades do produto/serviço

OA.4. Descrever as fases do plano de desenvolvimento

OA.5. Desenvolver a totalidade do protótipo

OA.6. Testar o protótipo em laboratório

OA.7. Realizar os ajustes para o funcionamento do produto, processo ou serviço

OA.8. Otimizar a produção do produto, processo ou serviço tendo em consideração aspetos económicos, impacto social e ambiental

OA.9. Rever o plano de negócio após desenvolvimento e testes, incluindo os vários aspetos de comercialização e imagem

OA.10. Definir o plano de manutenção e gestão de produto/serviço

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

At the end of this UC, the student should be able to:

LG.1. Present the image of the product/service in a website

OA.2. Present the image of the product/service in social networks

OA.3. Describe functionalities of the product/service

OA.4. Describe phases of the development plan

OA.5. Develop a prototype

OA.6. Test the prototype in laboratory

OA.7. Correct the product/service according to tests

OA.8. Optimize the product/service considering economic, social, and environmental aspects

OA.9. Adjust the business plan after development and tests, including commercialization and image
OA.10. Define product/service management and maintenance plan

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- I. Desenvolvimento da imagem do produto/serviço**
- II. Funcionalidades do produto/serviço**
- III. Plano de desenvolvimento**
- IV. Desenvolvimento do produto/serviço (web/mobile ou outro)**
- V. Revisão do plano de negócio**
- VI. Manutenção e gestão de produto/serviço**
- VII. Planos de certificação**
- VIII. Propriedade intelectual, patentes e documentação de suporte**
- IX. Principais aspetos para a criação de startup - jurídicos, contabilidade, registo, contratos, capital social, obrigações, impostos**

4.4.5. Syllabus:

- I. Development of the product/service image**
- II. Functionalities of the product/service**
- III. Development plan**
- IV. Development of the product/service (web/mobile or other)**
- V. Revision of the business plan**
- VI. Management and maintenance of the product/service**
- VII. Certification plan**
- VIII. Intellectual property, patents, and support documentation**
- IX. Main aspects for the creation of a startup - juridical, account, registry, contracts, social capital, obligations, taxes**

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A demonstração de coerência decorre da interligação dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem (OA), como a seguir se explicita:

- OA.1: I**
- OA.2: I**
- OA.3: II**
- OA.4: III**
- OA.5: IV**
- OA.6: IV**
- OA.7: IV**
- OA.8: IV**
- OA.9: V**
- OA.10: VI**

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The demonstration of consistency stems from the interconnection of the syllabus with learning goals (LG) and is explained as follows:

- LG.1: I**
- LG.2: I**
- LG.3: II**
- LG.4: III**
- LG.5: IV**
- LG.6: IV**
- LG.7: IV**
- LG.8: IV**
- LG.9: V**
- LG.10: VI**

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Serão utilizadas as seguintes metodologias de ensino-aprendizagem (MEA): MEA.1: Expositivas, para apresentação do enquadramento teórico; MEA.2: Ilustrativas, para exemplificação dos conceitos teóricos em contextos reais; MEA.3: Argumentativas, com apresentação e discussão do trabalho de grupo; MEA.4: Demonstrativas para demonstrar os 30% de funcionalidade do protótipo (PPS).

Avaliação periódica:- Realização de projeto em grupo: primeira apresentação: 30%; segunda apresentação: 30%; relatório final: 40%; As apresentações, Demonstrações e Defesa são em grupo.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

To contribute to the acquisition of these skills will be used the following learning-teaching methodologies (LTM): LTM.1: Expository, for presentation of the theoretical framework; LTM.2: Case-based, to underline the theoretical concepts in real context; LTM.3: Argumentation, concerning presentation and discussion of group work; LTM.4: Experimental Demonstration to demonstrate the 30% of PPS prototype.

Periodic grading system: - Group project: first presentation: 30%; second presentation: 30%; final report: 40%. The presentations, demonstrations and Defence are in group.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As metodologias de ensino-aprendizagem visam o desenvolvimento das principais competências de aprendizagem dos alunos que permitam cumprir com cada um dos objectivos de aprendizagem, pelo que, na grelha a seguir, apresenta-se as principais interligações entre as metodologias de ensino-aprendizagem (MEA) e os respectivos objectivos de aprendizagem (AO):

OA.1: MEA.1

OA.2: MEA.1, MEA.2

OA.3: MEA.1, MEA.3

OA.4: MEA.1, MEA.3

OA.5: MEA.3

OA.6: MEA.3

OA.7: MEA.3

OA.8: MEA.1, MEA.3

OA.9: MEA.1, MEA.3

OA.10: MEA.1, MEA.3

O documento de Planeamento de Unidade Curricular (PUC), detalhado para cada aula, evidencia a relação entre os métodos pedagógicos de ensino (de acordo com a tipologia de aula) e os objectivos de aprendizagem.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The learning-teaching methodologies are aimed at the development of students considering the main learning competences that allow to fulfill each of the learning goals, therefore, in the grid below, it is presented the main interlinks between the learning-teaching methodologies (LTM) and the respective learning goals (LG):

LG.1: LTM.1

LG.2: LTM.1, LTM.2

LG.3: LTM.1, LTM.3

LG.4: LTM.1, LTM.3

LG.5: LTM.3

LG.6: LTM.3

LG.7: LTM.3

LG.8: LTM.1, LTM.3

LG.9: LTM.1, LTM.3

LG.10: LTM.1, LTM.3

The document Planning Course (PUC), detailed for each class, shows the relationship between the teaching methods (according to the type of class) and learning goals.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Mariotti, S., Glackin, C. (2015). Entrepreneurship: Starting and Operating A Small Business, Global Edition. Pearson; Dorf, R., Byers, T. Nelson, A. (2014). Technology Ventures: From Idea to Enterprise. McGraw-Hill Education; Burns, P. (2016). Entrepreneurship and Small Business. Palgrave Macmillan; Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers. John Wiley & Sons; Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2014). Value Proposition Design: How to Create Products and Services Customers Want. John Wiley & Sons.

Mapa IV - Gestão da Transformação Digital

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Gestão da Transformação Digital

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Managing Digital Transformation

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):**Semestral / Semester****4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):****150****4.4.1.5. Horas de contacto:****37 (T=12; TP=24; OT=1)****4.4.1.6. Créditos ECTS:****6****4.4.1.7. Observações:****---****4.4.1.7. Observations:****---****4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):****---****4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:****---****4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):*****No final da UC, o aluno deverá estar apto a:******OA1. Compreender a natureza dos processos de Transformação Digital (TD) e o seu impacto nas organizações, nas sociedades e no mundo em geral.******OA2. Identificar as principais categorias de Tecnologias Digitais e Modelos de Negócios relevantes;******OA3. Identificar os principais ingredientes de um processo de TD e saber como ele deve ser gerido;******OA4. Discutir e compreender casos concretos de TD em organizações reais;******OA5. Elaborar uma proposta concreta de um processo de TD;*****4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*****At the end of the course, the student should be able to******OA1. Understand the nature of Digital Transformation (DT) processes and their impact in organizations, societies and the world in general;******OA2. Identify the main categories of Digital Technologies and relevant Business Models;******OA3. Identity the main ingredients of a DT process and to know how they should be managed;******OA4. Discuss and understand actual cases of DT in real organizations;******OA5. To prepare a proposal for a specific DT process;*****4.4.5. Conteúdos programáticos:*****CP1. Introdução: As mudanças da Transformação Digital (TD);******CP2. Tecnologias Digitais e Modelos de Negócio;******CP3. Os Ingredientes da Transformação Digital e gestão deste tipo de processos;******CP4. Estudo de Caso Exemplificativo - Ilustração do Impacto da Transformação Digital;******CP5. Estudo de Casos específicos para ilustração de diversos aspectos da TD em organizações;******CP6. Proposta de Caso de TD por parte dos alunos;*****4.4.5. Syllabus:**

CP1. Introduction: Digital Transformation (DT) changes;
CP2. Digital Technologies and Business Models;
CP3. Digital Transformation Ingredients; DT process Management;
CP4. Case-study: Showing the impact of Digital Transformation;
CP5. Domain specific case studies discussed in detail;
CP6. Proposal by the students of a specific DT case;

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
A demonstração de coerência decorre da interligação dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem (OA), como a seguir se explicita:

OA1. CP1
OA2. CP2
OA3. CP3
OA4. CP4, CP5
OA5. CP6

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The demonstration of coherence derives from the interconnection of the programmatic contents with the learning objectives (OA), as explained below: OA1. CP1

OA2. CP2
OA3. CP3
OA4. CP4, CP5
OA5. CP6

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Serão utilizadas as seguintes metodologias de ensino-aprendizagem (MEA):

MEA.1: Expositivas, para apresentação do enquadramento teórico
MEA.2: Ilustrativas, para exemplificação dos conceitos teóricos em contextos de aplicação prática
MEA.3: Argumentativas, com apresentação e discussão dos casos

Avaliação Periódica:

- Teste 1 (30%)
- Discussão de Casos em grupo (40%)
- Proposta de Caso (30%)

Não é possível obter aprovação apenas através da realização de exame (100% da nota).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The following teaching-learning methodologies will be used:
MEA.1: Expository, for presentation of the theoretical framework
MEA.2: Illustrative, for exemplification of the theoretical concepts in contexts of practical application
MEA.3: Argumentative, with presentation and discussion of case-studies;

Periodic Assessment:

- Test 1 (30%)
- Discussion of Case-Studies (40%) in group sessions;
- Case Proposal (30%)

It is not possible to obtain approval only through the exam (100% of the grade).

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Principais interligações entre as metodologias de ensino-aprendizagem (MEA) e os respetivos objetivos (OA):

OA1. MEA 1
OA2. MEA 1, MEA 3
OA3. MEA 1
OA4. MEA 1, MEA 2, MEA 3
OA5. MEA 1, MEA 2, MEA 3

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:
Main interconnections between the teaching-learning methodologies (MEA) and the respective objectives (OA):

OA1. MEA 1
OA2. MEA 1, MEA 3
OA3. MEA 1

OA4. MEA 1, MEA 2, MEA 3

OA5. MEA 1, MEA 2, MEA 3

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Carapuça, R., Revolução Digital: Quando Tudo é Possível. Glaciar/Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento, 2018

M. Wade, D. Bonnet, T. Yokoi, N. Obwegeser, H. Digital, Best Practices do Implement and Accelerate your Business Transformation, McGraw-Hill, 2021

J. Loucks, J. Macauley, Andy Noronha, and Michael Wade, Digital Vortex: How Today's Market Leaders Can Beat Disruptive Competitors at Their Own Game; IMD - International Institute for Management Development, 2016

S. Marshall, The Story of the Computer, a Technical and Business History, 2015

G. G. Parker, M. W. Van Alstyne, Sangeet Paul Choudary, Platform Revolution - How Networked Markets are Transforming The Economy - and How to Make Them Work for You. WW Norton & Company, 2016

E. Schaeffer, D. Sovie, Reinventing the Product: How to Transform your Business and Create Value in the Digital Age, Kogan Page, 2019

A. Oliveira, The Digital Mind, How Science is Redefining Humanity, MIT Press, 2017

Measuring the Digital Transformation. A Roadmap for the Future, OECD, 2019

Mapa IV - Finanças Empresariais e Gestão de Tesouraria

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Finanças Empresariais e Gestão de Tesouraria

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Corporate Finance and Treasury Management

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

340

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

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

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

37 (TP=36; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Com a frequência da UC os alunos devem ser capazes de:

1. Gerir, de forma rigorosa, tempestiva e preditiva os meios líquidos de uma entidade recorrendo a apropriada tecnologia;

2. Definir critérios para monitorização da liquidez (planeamento, controlo e reporte) e sua implementação em ERP,

assim como a exportação direta de ficheiros SEPA e ordens de transferência a partir do SIG;

3. Analisar e utilizar os outputs gerados pelo ERP para a monitorização e tomada de decisões sobre os direitos a receber e obrigações a pagar de cada entidade;

4. Monitorizar e acompanhar os financiamentos através da adoção de modelo tecnológico apropriado para a gestão dos financiamentos;

5. Acompanhar os padrões de cash-flows gerados pelas diversas fontes de financiamento;

6. Explorar o desenvolvimento de planos de tesouraria histórica e previsional globais e parcelares gerados pelo ERP, integrados de forma a assegurar o cumprimento tempestivo de todas as obrigações presentes e futuras da entidade.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

After attending this module, students should be able to:

1. Manage in a rigorous, timely and predictive manner an entity's liquidity through appropriate technology;

2. Define criteria for liquidity monitoring (through planning, control and reporting) and implementation in an ERP, as well as the direct export of SEPA files and transfer orders from the IMS;

3. Analyze and use the outputs generated by the ERP for monitoring and making decisions on receivables and liabilities by each entity;

4. Monitor an entity's financial liabilities through the adoption of an appropriate technological model for financial management;

5. Monitor the cash-flows patterns generated by the various sources of financing;

6. Develop historical and predictive global or partial treasury plans generated by the ERP which are integrated to ensure timely compliance with all present and future obligations of an entity.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1—O papel e importância da gestão financeira

1.1.Perspetiva funcional da origem e aplicações de fundos

1.2.Assegurar equilíbrio financeiro

2.Gestão de ativos e passivos financeiros

2.1.Tipologia e características de ativos financeiros

2.2.Tipologia e características de passivos financeiros

3.Gestão dos meios líquidos

3.1.Gestão de caixa e seus equivalentes

3.2.Assegurar a disponibilidade de fundos e o financiamento da tesouraria

4.Planeamento de tesouraria e as previsões de tesouraria em perspetiva deslizando. Orçamento

5.Otimização na gestão de recursos

5.1.Risco e compliance na gestão da liquidez

5.2.Gestão integrada das necessidades em fundo de maneo

5.3Sistemas de cash-pooling

6.Tecnologias de Informação para gestão financeira e de tesouraria

6.1.O desenvolvimento e papel atual das FINTEC

6.2.Tecnologia para monitorização e controlo dos fluxos financeiros

6.3Reporting interno para gestão

6.4 Reporting externo para reguladores e partes interessadas

4.4.5. Syllabus:

1 - The role and importance of financial management

1.1. Functional perspective of the origin and applications of funds

1.2. Ensure financial balance

2. Management of financial assets and financial liabilities

2.1. Typology and characteristics of financial assets

2.2. Typology and characteristics of financial liabilities

3. Cash management

3.1. Cash and cash equivalents management

3.2. Ensure availability of funds and treasury financing

4. Treasury planning and Treasury forecasts from a sliding perspective. Treasury budget

5. Optimization in resource management

5.1. Risk and compliance in liquidity management

5.2. Integrated management of working capital needs

5.3 Cash-pooling systems

6. Information Technologies for financial and treasury management

6.1. The development and current role of FINTEC

6.2. Technology for monitoring and controlling financial flows

6.3 Internal reporting for management purposes

6.4 External reporting for regulatory and stakeholder reporting

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Esta “demonstração de coerência” decorre da interligação dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem (OA), como a seguir se explicita:

OA1 – pontos 1 a 6 do programa

OA2 – pontos 3 e 4 do programa

OA3 – pontos 3, 4 e 6 do programa

OA4 – pontos 2, 5 e 6 do programa

OA5 – pontos 4, 5 e 6 do programa

OA6 – pontos 4 e 6 do programa

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit’s intended learning outcomes:

This “demonstration of consistency” stems from the interconnection of the syllabus with learning goals (LG) and it is explained as follows:

LG1 – topics 1 to 6 of the syllabus

LG2 – topics 3 and 4 of the syllabus

LG3 – topics 3, 4 and 6 of the syllabus

LG4 – topics 2, 5 and 6 of the syllabus

LG5 – topics 4, 5 and 6 of the syllabus

LG6 – topics 4 and 6 of the syllabus

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O aluno deverá adquirir e desenvolver competências de análise e síntese, de pesquisa, de crítica, de comunicação, face aos objetivos definidos.

Serão utilizadas as seguintes metodologias de ensino-aprendizagem (MEA):

1. Expositivas-base teórica de referência

2. Participativas, análise e discussão de casos de estudo, para aplicação da tecnologia às bases teóricas

3. Ativas, com realização de trabalhos individuais e de grupo, em ambiente tecnológico

4. Auto-estudo, através de trabalho autónomo.

Época Normal: avaliação contínua, assiduidade min. 80% e participação em todos os instrumentos de avaliação. a) assiduidade, pontualidade e participação individual: 10%; b) casos práticos individuais e em grupo: 40%; c) teste escrito: 50%. Alunos que optem apenas por exame individual, ponderação 100%, nota min. 10.

Época Recurso: para alunos que reprovem na época normal ou pretendam melhoria de nota, exame com ponderação de 100%, nota min. 10. Não há recurso a prova oral para melhoria de nota.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The student should acquire analytical, information gathering, written and oral communication skills, according the learning outcomes

To the acquisition of these skills will be used the following learning methodologies (LM):

1.Expositional-theoretical reference frames

2.Participative, with analysis and discussion of case studies, applying technology to reference frames

3.Active, with the realization of individual and group works, on a technological environment

4.Self-study, with autonomous work.

Regular Season: continuous assessment, min. attendance 80% and participation in all assessment instruments. a) attendance, punctuality and individual participation: 10%; b) individual and group works: 40%; c) individual test: 50%. Students opting for an individual exam only, weighting 100%, with a min. 10 points.

Resitting: for students who fail in the normal season or want to improve their grade, exam with a weighting of 100%, min. score 10 points. There is no oral exam to improve the grade.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As metodologias de ensino-aprendizagem visam o desenvolvimento das principais competências de aprendizagem dos alunos que permitam cumprir com cada um dos objetivos de aprendizagem, pelo que se apresentam as principais interligações entre as metodologias de ensino-aprendizagem e os respetivos objetivos:

MEA1 – OA1, OA4, OA5, OA6

MEA2 – Transversal a todos os OA

MEA3 – OA2, OA3, OA4, OA6

MEA4 – Transversal a todos os OA

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The learning-teaching methodologies are aimed at the development of the students’ main learning competences which allow to fulfill each of the learning goals; therefore, the main interlinks between the learning-teaching methodologies and the respective learning goals are presented as follows:

LM1 – LG1, LG4, LG5, LG6

LM2 – Transversal to all the LGs

LM3 – LG2, LG3, LG4, LG6

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Brealey, Myers, Allen (2020), Principles of Corporate Finance, McGraw-Hill, 13th edition.

Neves, J.C. (2021), Análise e Relato Financeiro - Uma visão integrada de gestão, Texto Editores.

Rodrigues, J.A., Simões, A. (2012), Analisar a Performance Financeira: uma perspetiva multidimensional, Coleção Global Áreas Editora, 2.ª edição.

Mapa IV - Monitorizar a Performance da Gestão

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Monitorizar a Performance da Gestão

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Performance Management

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

340

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

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

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

37 (TP=36; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Com a frequência da UC os alunos devem ser capazes de:

- 1. Conceber e apresentar, por escrito e oralmente, um trabalho de diagnóstico de um modelo de gestão da performance*
- 2. Saber selecionar os instrumentos de gestão de performance mais adequados às necessidades da entidade e dos seus gestores, garantindo o alinhamento*
- 3. Saber interpretar a informação financeira e não financeira e organizá-la apropriada tecnologia que contribua para o aumento de valor das decisões de gestão;*
- 4. Propor a aplicação de ferramentas concetuais e tecnológicas que permitam organizar de forma contínua um modelo integrado de avaliação e de monitorização da performance das entidades.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

With this UC attendance, students should be able to:

- 1. Design and present, in writing and orally ways, a work of diagnosis of a performance management model.*
- 2. Know how to select the performance management instruments best suited to the needs of the entity and its*

managers, ensuring strategic alignment;

3. Know how to interpret financial and non-financial information and organize it appropriate technology that contributes to the increase in value of management decisions;

4. Propose the application of conceptual and technological tools that allow the continuous improvement of an integrated model for evaluation and monitoring the entities performance

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1 – Ideias-Chave dos Sistemas de Análise e Monitorização da Gestão

1.1 Enquadramento estratégico

1.2 Múltiplas perspetivas da performance

1.3 Princípios e atributos de um sistema de medição da performance

2 – Instrumentos para a monitorização da performance

2.1 As 3 categorias de instrumentos

2.2 Instrumentos técnicos ou de pilotagem: corporate performance management (CPM)

2.3. Instrumentos de natureza comportamental: organização em centros de responsabilidade, preços internos e avaliação da performance dos centros de responsabilidade

2.4. Instrumentos de diálogo: comunicar e fazer participar os gestores num processo interativo, estruturado e organizado

3. Tecnologias digitais aplicadas a um modelo integrado de Análise e Monitorização da Performance

3.1 Requisitos do sistema tecnológico

3.2 Integração de informação (histórica e prospetiva, financeira e não financeira) e sua difusão pelos responsáveis da gestão das entidades

4.4.5. Syllabus:

1 - Key Ideas for Management Analysis and Monitoring Systems

1.1. Strategic framework

1.2 Performance approach

1.3 Measurement performance system attributes

2. Tools for monitoring management performance

2.1. The 3 sets of tools

2.2. Technical or piloting tools: corporate performance management (CPM)

2.3 Behavioral instruments: responsibility centers, internal prices and performance evaluation of responsibility centers.

2.4 Dialogue tools: communicating and making managers participate in an interactive, structured and organized process

3. Digital technologies applied to an integrated performance analysis and a monitoring model

3.1. Requirements of the technological system

3.2. Integration of information (historical and foresight, financial and non-financial) and its dissemination by entities management responsible.

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Esta “demonstração de coerência” decorre da interligação dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem (OA), como a seguir se explicita:

OA1 – ponto 1 a 3 do programa

OA2 – ponto 2 do programa

OA3 – pontos 2 e 3 do programa

OA4 - ponto 3 do programa

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit’s intended learning outcomes:

This "demonstration of consistency" stems from the interconnection of the syllabus with learning goals (LG) and is explained as follows:

LG1 – 1 to 3 syllabus

LG2 – 2 syllabus

LG3 – 2 and 3 syllabus

LG4 – 3 syllabus

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O aluno deverá adquirir e desenvolver competências de análise e síntese, de pesquisa, de crítica, de comunicação, face aos objetivos definidos.

Serão utilizadas as seguintes metodologias de ensino-aprendizagem (MEA):

1.Expositivas-base teórica de referência

2.Participativas, análise e discussão de casos de estudo, para aplicação da tecnologia às bases teóricas

3.Activas, com realização de trabalhos individuais e de grupo, em ambiente tecnológico

4.Auto-estudo, através de trabalho autónomo.

*Época Normal: avaliação contínua, assiduidade min. 80% e participação em todos os instrumentos de avaliação. a) assiduidade, pontualidade e participação individual:20%; b)1 trabalho individual (20%) e 1 grupo:(20%); c) teste escrito: 40%. Alunos que optem apenas por exame individual, ponderação 100%, nota min. 10.
Época Recurso: para alunos que reprovem na época normal ou pretendam melhoria de nota, exame com ponderação de 100%, nota min. 10. Não há recurso a prova oral para melhoria de nota.*

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The student should acquire analytical, information gathering, written and oral communication skills, according the learning outcomes

To the acquisition of these skills will be used the following learning methodologies (LM):

- 1.Expositional-theoretical reference frames*
- 2.Participative, with analysis and discussion of case studies, applying technology to reference frames*
- 3.Active, with the realization of individual and group works, on a technological environment*
- 4.Self-study, with autonomous work*

Regular Season: continuous assessment, min. attendance 80% and participation in all assessment instruments.

a)attendance, punctuality and individual participation:20%;b)1 individual work(20%) and 1 group work(20%);c)written test:40%. Students opting for an individual exam only, weighting 100%, with a min. 10 points

Resitting: for students who fail in the normal season or want to improve their grade, exam with a weighting of 100%, min. score 10 points. There is no oral exam to improve the grade.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As metodologias de ensino-aprendizagem visam o desenvolvimento das principais competências de aprendizagem dos alunos que permitam cumprir com cada um dos objectivos de aprendizagem, pelo que, apresentam-se as principais interligações entre as metodologias de ensino-aprendizagem e os respetivos objetivos.

MEA1 – OA1, OA2

MEA2 – OA2, OA3

MEA3 – OA2, OA3, OA4

MEA4 – Transversal a todos os OA

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The learning-teaching methodologies are aimed at the development of the students' main learning competences that allow to fulfill each of the learning goals, therefore, it is presented the main interlinks between the learning-teaching methodologies and the respective goals.

LM1 – LG1, LG2

LM2 – LG2, LG3

LM3 – LG2, LG3; LG4

LM4 – Transversal to all the LGs

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Anthony, R.N., Vijay Govindarajan, Frank Hartmann, Kalle Kraus Goeran Nilsson, Management Control Systems, 13ª Ed. Homewood, Ill.: McGraw-Hill, 2014

Jordan, H., J.C.Neves, e J.A.Rodrigues. O Controlo de Gestão - ao Serviço da Estratégia e dos Gestores, 11ª Ed. Lisboa, Áreas Ed., 2021

Kenneth A. Merchant & Wim A. Van der Stede, Management Control Systems ? Performance Measurement, Evaluation and Incentives ,2ª Ed. Prentice Hall, 2011

Mapa IV - Relatório Integrado

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Relatório Integrado

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Integrated Report

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

340

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

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

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

37 (TP=36; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Com a frequência da UC os alunos devem ser capazes de:

- 1. Contribuir de forma ativa na escolha de um sistema tecnológico, de preferência ambiente cloud e totalmente digital, que proporcione tecnologias avançadas de reporting externo e interno, integrando toda a informação de forma flexível, fiável e tempestiva.*
- 2. Integrar num sistema de “data analytics” toda a informação da Entidade com relevância estratégica para a gestão, de forma a disponibilizar com tempestividade e fiabilidade os reportes de gestão e legais a que as entidades se encontram obrigadas;*
- 3. Ser envolvidos na definição de um modelo integrado de relato da Entidade, atentas as dimensões ESG, recorrendo a apropriada tecnologia para o efeito;*
- 4. Preparar a estrutura global do Relatório Integrado, incluindo as Demonstrações Financeiras e o Relatório de Gestão, adquirir conhecimentos das obrigações de relato e explorar funcionalidades tecnológicas para a preparação, execução e comunicação do relatório integrado*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

With this UC attendance, students should be able to:

- 1. Contribute actively to choose a technological system, in cloud environment and fully digital, that provides advanced technologies for external and internal reporting, integrating all information in a flexible, reliable and timely way.*
- 2. Integrate in a data analytics system all the information of the Entity with strategic relevance for management, in order to make available with timeless and reliability the management and legal reports to which the entities are obliged;*
- 3. Be involved in the definition of an integrated model of reporting of the Entity, taking in account the ESG dimensions, using the appropriate technology for this purpose;*
- 4. Prepare the overall structure of the Integrated Reporting, including the Financial Statements and the Management Report, acquire knowledge of reporting obligations and explore technological functionalities for the preparation, implementation and communication of the integrated report.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1 – O relatório Integrado

1.1. Conceito de relatório integrado

1.2. Objetivos e benefícios do relatório integrado.

2. As dimensões de relato ESG

2.1. A dimensão Ambiental (E)

2.2. A dimensão Social (S)

2.3 A dimensão de governo (G).

3. Integração de informação financeira e não financeira

3.1. Princípios da integração da informação

3.2. Estrutura internacional de um relatório integrado.

4. O processo de prestação de contas

4.1. As obrigações legais e fiscais de prestação de contas;

4.2. Elaboração de Demonstrações Financeiras e de Informação Empresarial Simplificada

4.3 Aspectos normativos e legais da prestação de contas.

5. Tecnologias de Informação para a elaboração do Relatório Integrado

6.1. Requisitos tecnológicos para a emissão de um relatório integrado;

6.2. O processo de emissão e difusão do relatório integrado;

6.3 Cumprimento das obrigações de relato legal e comunicação da informação.

4.4.5. Syllabus:

1 - The Integrated reporting

1.1. Integrated reporting

1.2. Goals and benefits of the integrated reporting.

2. The ESG reporting dimensions

2.1. The Environmental Dimension (E)

2.2. The Social Dimension (S)

2.3 The Governance Dimension (G).

3. Integration of financial and non-financial information

3.1. Principles of information integration

3.2. International structure of an integrated reporting.

4. The accountability process

4.1. Legal and tax obligations reporting

4.2. Preparation of Financial Statements and Simplified Business Information

4.3 Legal and standard framework of accountability.

5. Information Technologies for the preparation of the Integrated Report

6.1. Technological requirements for the issue of an integrated reporting

6.2. The issuing and disseminating process for integrated reporting

6.3 Compliance with legal reporting obligations and information communication.

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Esta “demonstração de coerência” decorre da interligação dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem (OA), como a seguir se explicita:

OA1 – ponto 1 a 5 do programa

OA2 – pontos 3, 4 e 5 do programa

OA3 – pontos 3 e 4 do programa

OA4 - pontos 2, 3 e 5 do programa

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit’s intended learning outcomes:

This "demonstration of consistency" stems from the interconnection of the syllabus with learning goals (LG) and is explained as follows:

LG1 – 1 to 5 syllabus

LG2 – 3, 4 and 5 syllabus

LG3 – 3 e 4 syllabus

LG4 – 2. 3 and 5 syllabus

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O aluno deverá adquirir e desenvolver competências de análise e síntese, de pesquisa, de crítica, de comunicação, face aos objetivos definidos.

Serão utilizadas as seguintes metodologias de ensino-aprendizagem(MEA):

1. Expositivas-base teórica de referência

2. Participativas, análise e discussão de casos de estudo, para aplicação da tecnologia às bases teóricas

3. Activas, com realização de trabalhos individuais e de grupo, em ambiente tecnológico

4. Auto-estudo, através de trabalho autónomo.

Época Normal: avaliação contínua, assiduidade min. 80% e participação em todos os instrumentos de avaliação. a) assiduidade, pontualidade e participação individual: 20%; b) casos práticos individuais e em grupo: 40%; c) teste escrito: 40%. Alunos que optem apenas por exame individual, ponderação 100%, nota min. 10.

Época Recurso: para alunos que reprovem na época normal ou pretendam melhoria de nota, exame com ponderação de 100%, nota min. 10. Não há recurso a prova oral para melhoria de nota

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The student should acquire analytical, information gathering, written and oral communication skills, according the learning outcomes

To the acquisition of these skills, the following learning methodologies are used (LM):

1. Expository-theoretical reference frames

2. Participative, with analysis and discussion of case studies, applying technology to reference frames

3. Active, with the realization of individual and group works, on a technological environment

4. Self-study, with autonomous work.

Regular Season: continuous assessment, min. attendance 80% and participation in all assessment instruments. a) attendance, punctuality and individual participation: 20%; b) individual and group works: 40%; c) individual test: 40%. Students opting for an individual exam only, weighting 100%, with a min. 10 points. Resitting: for students who fail in the normal season or want to improve their grade, exam with a weighting of 100%, min. score 10 points. There is no oral exam to improve the grade

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular: *As metodologias de ensino-aprendizagem visam o desenvolvimento das principais competências de aprendizagem dos alunos que permitam cumprir com cada um dos objectivos de aprendizagem, pelo que, apresentam-se as principais interligações entre as metodologias de ensino-aprendizagem e os respetivos objetivos.*

MEA1 – OA1, OA2

MEA2 – OA2, OA3

MEA3 – OA2, OA3

MEA4 – Transversal a todos os OA

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The learning-teaching methodologies are aimed at the development of the students' main learning competences that allow to fulfill each of the learning goals, therefore, it is presented the main interlinks between the learning-teaching methodologies and the respective goals.

LM1 – LG1, LG2

LM2 – LG2, LG3

LM3 – LG2, LG3

LM4 – Transversal to all the LGs

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- IIRC (2021). *International Integrated Reporting Council, International <IR> Framework*. Retirado de <https://www.integratedreporting.org/wp-content/uploads/2021/01/InternationalIntegratedReportingFramework.pdf> em 05 de Outubro 2021

- Hannem, S. (2017). *Integrated reporting – useful to investors? Peter Lang GmbH*

- De Villiers, C., Hsiao, P. C. K., & Maroun, W. (Eds.). (2020). *The Routledge Handbook of Integrated Reporting*. Routledge.

Mapa IV - Projeto em Tecnologias Digitais IV

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Projeto em Tecnologias Digitais IV

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Project in Digital Technologies IV

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

340

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

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

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

37 (TP=36; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

OA.1Preparar PPS para comercialização -plano Nacional/Internacional

OA.2Elaborar Plano de produção do PPSs com base no plano de sustentabilidade e ODSs

OA.3Submeter PPS p/ certificações de acordo com normas Nacionais/Internacionais

OA.4Elaborar contratos comerciais Nacionais/Internacionais

OA.5Analisar a cadeia de valor e propor plano de logística

OA.6Elaborar Relatório para os registos de propriedade intelectual, marca e design

OA.7Analisar/preparar a documentação da criação de startup, spinoff ou cedência de propriedade intelectual

OA.8Elaborar plano de agendamento de leads com demonstração/comercialização do PPS (Nacional/Internacional)

OA.9Elaborar a estratégia de ação comercial e previsão de Tesouraria

AO.10Preparar uma proposta comercial tipo para os mercados nacional/internacional

AO.11Preparar a abordagem a desenvolver com clientes no 1º contato,apresentação da proposta comercial e comunicação p/ o 2º e 3º contato.

AO.12Rever/redefinir estratégia e Plano de comunicação do PPS

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

LG.1 Prepare a PPS for National/International commerce

LG.2 Develop a PPS Production Plan taking into account the sustainability plan and SDGs

LG.3 Submit a PPS for certifications according to National and International standards

LG.4 Prepare national and international commercial contracts

LG.5 Analyze the value chain and propose a logistics plan

LG.6 Prepare a Report to the Intellectual Property, Brand and Design

LG.7 Creation of startup, spinoff or sell of intellectual property.

LG.8 Develop a plan for scheduling leads with demonstration/marketing of PPS (National/International)

LG.9 Elaborate the commercial action strategy and Treasury forecast

LG.10 Prepare a standard commercial proposal for national and international markets

LG.11 Prepare the approach to be developed with potential customers for the 1st contact, the presentation of the commercial proposal and the communication sequence for the 2nd and 3rd contact

LG.12 Review and redefine the PPS Communication Strategy and Plan.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

I. Aspectos essenciais para a comercialização de um PPS

II. Plano de produção

III. Plano de sustentabilidade e ODSs

IV. Normalização, Normas e Certificações de PPSs

V. Contratos comerciais

VI. Procedimentos e relatórios para o registo de propriedade intelectual, marca e design

VII. Criação de Startup, Spinoff

VIII Aspectos para cedência de propriedade

IX. Propostas comerciais

X. Abordagens a implementar com potenciais clientes

XI Otimização do Plano de Comunicação

4.4.5. Syllabus:

I. Essential aspects for the PPS commerce

II. Production plan

III. Sustainability plan and SDGs

IV. Standardization, Standards and Certification of PPSs

V. Commercial contracts

SAW. Procedures and reports for the registration of intellectual property, brand and design

VII. Creation of Startup, Spinoff

VIII Aspects of property transfer

IX. Business proposals

X. Approaches to be implement with potential customers

XI Optimization of the Communication Plan

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
A demonstração de coerência decorre da interligação dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem (OA), como a seguir se explicita:

OA.1: I

OA.2: II

OA.3: III

OA.4: IV

OA.5: V

OA.6: VI

OA.7: VII

OA.8: VIII

OA.9: IX

OA.10: X

OA.11: XI

OA.12: XII

OA.13: XIII

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The demonstration of consistency stems from the interconnection of the syllabus with learning goals (LG) and is explained as follows:

LG.1: I

LG.2: II

LG.3: III

LG.4: IV

LG.5: V

LG.6: VI

LG.7: VII

LG.8: VIII

LG.9: IX

LG.10: X

LG.11: XI

LG.12: XII

LG.13: XIII

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Serão utilizadas as seguintes metodologias de ensino-aprendizagem (MEA): MEA.1: Expositivas, para apresentação do enquadramento teórico; MEA.2: Ilustrativas, para exemplificação dos conceitos teóricos em contextos reais; MEA.3: Argumentativas, com apresentação e discussão do trabalho de grupo;

Avaliação periódica:- Dossier com a documentação de suporte das várias etapas: primeira apresentação: 30%; segunda apresentação: 30%; Entrega do Dossier: 40%; As apresentações, Demonstrações e Defesa são em grupo.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

To contribute to the acquisition of these skills will be used the following learning-teaching methodologies (LTM):LTM.1: Expository, for presentation of the theoretical framework; TM.2: Case-based, to underline the theoretical concepts in real context; LTM.3: Argumentation, concerning presentation and discussion of group work; LTM.4: Experimental Demonstration to demonstrate the 30% of PPS prototype.

Periodic grading system: - Dossier containing the documentation of various stages: first presentation: 30%; second presentation: 30%; Dossier delivery: 40%; The presentations, demonstrations and Defence are in group.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As metodologias de ensino-aprendizagem visam o desenvolvimento das principais competências de aprendizagem dos alunos que permitam cumprir com cada um dos objectivos de aprendizagem, pelo que, na grelha a seguir, apresenta-se as principais interligações entre as metodologias de ensino-aprendizagem (MEA) e os respectivos objectivos de aprendizagem (OA):

OA.1: MEA.1

OA.2: MEA.1, MEA.2

OA.3: MEA.1, MEA.2

OA.4: MEA.1, MEA.2

OA.5: MEA.1
OA.6: MEA1, MEA.3
OA.7: MEA.1
OA.8: MEA.1
OA.9: MEA.1, MEA.2
OA.10: MEA.1, MEA.2
OA.11: MEA.1, MEA.2
OA.12: MEA.1, MEA2 e MEA3
OA.13: MEA.1, MEA2 e MEA3

O documento de Planeamento de Unidade Curricular (PUC), detalhado para cada aula, evidencia a relação entre os métodos pedagógicos de ensino (de acordo com a tipologia de aula) e os objectivos de aprendizagem.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:
The learning-teaching methodologies are aimed at the development of students considering the main learning competences that allow to fulfill each of the learning goals, therefore, in the grid below, it is presented the main interlinks between the learning-teaching methodologies (LTM) and the respective learning goals (LG):

LG.1: LTM.1
LG.2: LTM.1, LTM.2
LG.3: LTM.1, LTM.3
LG.4: LTM.1, LTM.3
LG.5: LTM.3
LG.6: LTM.3
LG.7: LTM.3
LG.8: LTM.1, LTM.3
LG.9: LTM.1, LTM.3
LG.10: LTM.1, LTM.3
LG.11: LTM.1, LTM.3
LG.12: LTM.1, LTM.3
LG.13: LTM.1, LTM.2, LTM.3

The document Planning Course (PUC), detailed for each class, shows the relationship between the teaching methods (according to the type of class) and learning goals.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Randy P., Bacon D (2206)., *Commercializing Great Products with Design for Six Sigma*, 1st Edition, Prentice Hall.
Mathew K. (2017), *Practical Guide To Production Planning & Control*, Revised Edition, CSIPP.
Counsell D., Stoneman R. (2019), *Planning, Sustainability and Nature: Concise guide to planning*, Lund Humphries.
Spivak S., Brenner F. (2001), *Standardization Essentials Principles and Practice*, CRC Press
Hart M., (2021), *How to Write a Business Proposal [Examples + Template]*, <https://blog.hubspot.com/sales/how-to-write-business-proposal> (acedido em Setembro 2021)
How to Build a Product Marketing Strategy for Your Software Solution (2021), <https://www.altexsoft.com/blog/business/how-to-build-a-product-marketing-strategy-for-your-software-solution/> (acedido em Setembro de 2021)

Mapa IV - Tecnologia e Sociedade /

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Tecnologia e Sociedade /

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Technology and Society

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

310

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

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

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

37 (TP=36; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

O estudante que complete com sucesso esta UC será capaz de:

OA1. Identificar os principais temas e debates contemporâneos;

OA2. Analisar os temas e debates da atualidade de forma fundamentada;

OA3. Identificar as implicações da mudança tecnológica e da digitalização em termos económicos, sociais, culturais e ambientais;

OA4. Compreender o papel e a importância da tecnologia nos desafios das sociedades contemporâneas;

OA5. Explorar as fronteiras entre o conhecimento tecnológico e o conhecimento das ciências sociais;

OA6. Desenvolver formas de aprendizagem interdisciplinar e de pensamento crítico.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

O estudante que complete com sucesso esta UC será capaz de:

OA1. Identificar os principais temas e debates contemporâneos;

OA2. Analisar os temas e debates da atualidade de forma fundamentada;

OA3. Identificar as implicações da mudança tecnológica e da digitalização em termos económicos, sociais, culturais e ambientais;

OA4. Compreender o papel e a importância da tecnologia nos desafios das sociedades contemporâneas;

OA5. Explorar as fronteiras entre o conhecimento tecnológico e o conhecimento das ciências sociais;

OA6. Desenvolver formas de aprendizagem interdisciplinar e de pensamento crítico.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

CP1. Debates XXI: mudança tecnológica e desafios sociais contemporâneos.

CP2. Transição digital: significado e implicações.

CP3. Tecnologia, transformação social e desigualdades.

CP4. Ambiente e transições para a sustentabilidade.

CP5. Globalização, financeirização e desenvolvimento.

CP6. Capitalismo e democracia.

CP7. Migrações e multiculturalidade.

4.4.5. Syllabus:

S1. Debates XXI: technological change and contemporary societal challenges.

S2. Digital transition: meaning and implications.

S3. Technology, social change and inequalities.

S4. Environment and transition towards to sustainability.

S5. Globalization, financialisation and development.

S6. Capitalism and democracy.

S7. Migrations and multiculturality.

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Contributos dos conteúdos programáticos para os objetivos de aprendizagem:

OA1: CP1, CP2

OA2: CP1, CP2

OA3: CP3, CP4

OA4: CP4, CP5, CP6, CP7

OA5: CP1, CP2, CP3, CP4, CP5, CP6, CP7

OA6: CP1, CP2, CP3, CP4, CP5, CP6, CP7

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Contributions of the syllabus to the learning outcomes:

LO1: CP1, CP2

LO2: CP1, CP2

LO3: CP3, CP4

LO4: CP4, CP5, CP6, CP7

LO5: CP1, CP2, CP3, CP4, CP5, CP6, CP7

LO6: CP1, CP2, CP3, CP4, CP5, CP6, CP7

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

De forma a facilitar o desenvolvimento das competências, esta UC usa as seguintes abordagens pedagógicas:

- aulas de exposição e discussão da responsabilidade de especialistas nos diferentes tópicos do programa.

- aula prática de apresentação e discussão dos trabalhos temáticos preparados pelos estudantes sobre mudança tecnológica e sociedade.

O processo de avaliação periódica compreende os seguintes elementos:

1. Preparação ao longo do semestre e apresentação em sala de um trabalho de grupo sobre mudança tecnológica e sociedade (40%).

2. Teste (60%).

A avaliação final compreende os exames de 1ª e 2ª época (100% da classificação).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

In order to facilitate the development of competencies, this curricular unit uses the following pedagogical approaches:

- expositive and discussant classes presented by different experts on the subjects of the syllabus.

- practical classes with the presentation and discussion of thematic works developed by students on technological change and society.

The periodic assessment process comprises the following elements:

1. Preparation and presentation (class) of a group work on technological change and society (40%).

2. Test (60%).

The final assessment corresponds to 1st and 2nd phase exams (100% of the grade).

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As aulas expositivas permitem enquadrar e introduzir os debates contemporâneos a partir da investigação desenvolvida no âmbito de ciências sociais bem como estabelecer a ligação entre estes e a dimensão tecnológica. As duas últimas aulas permitirão sintetizar e sistematizar a matéria apresentada no âmbito das aulas expositivas e apresentar os trabalhos preparados pelos alunos durante o semestre.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The expositive classes allow the framework design and the introduction to the main current debates by presenting research results achieved by social sciences. They will also allow the establishment of the connection between those debates and the technological dimension. The two last classes will consist in the synthesis of the presented subjects and the presentation of the work developed by students during the semester.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Barradas, R., & Lagoa, S. (2017). Financialization and Portuguese real investment: A supportive or disruptive relationship?. Journal of Post Keynesian Economics, 40(3), 413-439*
- Bento, N., Wilson, C., Anadon, L.D. (2018), Time to get ready: Conceptualizing the temporal and spatial dynamics of formative phases for energy technologies, Energy Policy 119: 282-293*
- Figay, N.; Silva, C.; Ghodous, P; Jardim-Gonçalves, R. (2015). Resolving interoperability in concurrent engineering, in Concurrent Engineering in the 21st Century: Foundations, Developments and Challenges, Springer International Publishing*
- Marques, P., & Salavisa, I. (2017). Young people and dualization in Europe: a fuzzy set analysis. Socio-Economic Review, 15(1), 135-160*
- Pires, R. P.; Pereira, C.; Azevedo, J.; Vidigal, I., & Veiga, C. M. (2020). A emigração portuguesa no século XXI. Sociologia, Problemas e Práticas, (94), 9-38*

Mapa IV - Projeto em Tecnologias Digitais V

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Projeto em Tecnologias Digitais V

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Project in Digital Technologies V

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

340

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

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

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

37 (TP=36; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

No final desta UC, o aluno deverá estar apto a:

OA.1. Captar negócio e implementar pilotos do PPS no cliente

OA.2 Elaborar Plano de Pilotos e negócio para os próximos meses

OA.3 Agendar reuniões para ações comerciais e garantir a implementação de dois pilotos durante o semestre

OA.4 Elaborar relatório de avaliação de funcionalidades e satisfação do cliente com KPIs.

OA.5 Fazer uma análise SWOT para os potenciais concorrentes (diretos e indiretos)

OA.6 Participar na elaboração de uma proposta de inovação com futuras funcionalidades para o PPS

OA.7 Experienciar o trabalho em ambiente do AUDAX - Centro de Inovação e Empreendedorismo com incubação da startup, ou num contexto de intra-empendedorismo numa empresa relacionada com a área e com interesse no PPS.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

At the end of this UC, the student should be able to: LG.1. Capture business and implement PPS pilots on the client LG.2 Develop Pilot and Business Plan for the coming months LG.3 Schedule meetings for commercial actions and ensure the implementation of two pilots during the semester LG.4 Prepare a report evaluating features and customer satisfaction with KPIs. LG.5 Perform a SWOT analysis for potential competitors (direct and indirect) LG.6 Participate in the preparation of an innovation proposal with future functionalities for the PPS LG.7 Experience working in an environment of AUDAX - Innovation and Entrepreneurship Center with startup incubation, or in a context of intra-entrepreneurship in a company related to the area and interested in PPS.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

*I. Aspectos essenciais para a implementação de Pilotos de um PPS
II. Plano de Pilotos e marcos para controlo de ações
III. Avaliação de funcionalidades e definição dos principais KPIs
IV. Análise SWOT para concorrência
V. Propostas de inovação para calls nacionais e internacionais
VI. Ética e Deontologia em ambiente de startups e empresas*

4.4.5. Syllabus:

*I. Essential Aspects for the Implementation of Pilots of a PPS
II. Pilot Plan and milestones for controlling actions
III. Feature evaluation and definition of KPIs
IV. SWOT analysis for competition
V. Innovation proposals for national and international calls
VI. Ethics and Deontology in an environment of startups and companies*

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A demonstração de coerência decorre da interligação dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem (OA), como a seguir se explicita:

*OA.1: I
OA.2: II
OA.3: I, II
OA.4: III
OA.5: IV
OA.6: V
OA.7: VI*

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The demonstration of consistency stems from the interconnection of the syllabus with learning goals (LG) and is explained as follows:

*LG.1: I
LG.2: II
LG.3: I, II
LG.4: III
LG.5: IV
LG.6: V
LG.7: VI*

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Serão utilizadas as seguintes metodologias de ensino-aprendizagem (MEA): MEA.1: Expositivas, para apresentação do enquadramento teórico; MEA.2: Ilustrativas, para exemplificação dos conceitos teóricos em contextos reais; MEA.3: Argumentativas, com apresentação e discussão do trabalho de grupo; MEA.4: Implementação do Piloto do PPS.

Avaliação periódica:- Dossier com a documentação de suporte das várias etapas: primeira apresentação: 30%; segunda apresentação: 30%; Entrega do Dossier: 40%; As apresentações, Demonstrações e Defesa são em grupo.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

To contribute to the acquisition of these skills will be used the following learning-teaching methodologies (LTM): LTM.1: Expository, for presentation of the theoretical framework; LTM.2: Case-based, to underline the theoretical concepts in real context; LTM.3: Argumentation, concerning presentation and discussion of group work; LTM.4: PPS Pilot deployment.

Periodic grading system: - Dossier containing the documentation of various stages: first presentation: 30%; second presentation: 30%; Dossier delivery: 40%; The presentations, demonstrations and Defence are in group.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular: As metodologias de ensino-aprendizagem visam o desenvolvimento das principais competências de aprendizagem dos alunos que permitam cumprir com cada um dos objectivos de aprendizagem, pelo que, na grelha a seguir, apresenta-se as principais interligações entre as metodologias de ensino-aprendizagem (MEA) e os respectivos objectivos de aprendizagem (OA):

OA.1: MEA.1, MEA.2, MEA.3 e MEA4

OA.2: MEA.1, MEA.2, MEA.3 e MEA4

OA.3: MEA.1, MEA.2, MEA.3 e MEA4

OA.4: MEA.1, MEA.2, MEA.3 e MEA4

OA.5: MEA.1, MEA.2, MEA.3 e MEA4

OA.6: MEA.1, MEA.2, MEA.3 e MEA4

OA.7: MEA.1, MEA.2, MEA.3 e MEA4

O documento de Planeamento de Unidade Curricular (PUC), detalhado para cada aula, evidencia a relação entre os métodos pedagógicos de ensino (de acordo com a tipologia de aula) e os objectivos de aprendizagem.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The learning-teaching methodologies are aimed at the development of students considering the main learning competences that allow to fulfill each of the learning goals, therefore, in the grid below, it is presented the main interlinks between the learning-teaching methodologies (LTM) and the respective learning goals (LG):

LG.1: LTM.1, LTM2, LTM3 and LTM4

LG.2: LTM.1, LTM2, LTM3 and LTM4

LG.3: LTM.1, LTM2, LTM3 and LTM4

LG.4: LTM.1, LTM2, LTM3 and LTM4

LG.5: LTM.1, LTM2, LTM3 and LTM4

LG.6: LTM.1, LTM2, LTM3 and LTM4

LG.7: LTM.1, LTM2, LTM3 and LTM4

The document Planning Course (PUC), detailed for each class, shows the relationship between the teaching methods (according to the type of class) and learning goals.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Gwaldis M. (2019), *How to conduct a successful pilot: Fail fast, safe, and smart*, <https://blog.shi.com/melissa-gwaldis/> (acedido em Setembro 2021)

Martinez J. (2021), *Design of pilot actions*, Interreg Europe, https://www.interregeurope.eu/fileadmin/user_upload/documents/presentations/2021-02-16_pilot_actions_webinar_Interreg_Europe.pdf (Acedido em Setembro 2021)

Wadhwa V. (2021), *A Startup's Guide to Business Ethics and Social Responsibility*, <https://www.embroker.com/blog/business-ethics-and-social-responsibility/> (Acedido em Setembro de 2021)

Mapa IV - Gestão de Riscos na Era Digital

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Gestão de Riscos na Era Digital

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Risk Management in the Digital Era

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

340

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

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

4.4.1.5. Horas de contacto:

37 (TP=36; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Com a frequência da UC os alunos devem ser capazes de:

1. *Compreender o processo de gestão de risco nas suas diversas vertentes e o papel da gestão de risco para a sustentabilidade e continuidade das instituições.*
2. *Obter um entendimento sobre os conceitos fundamentais de risco – definição incluindo conceitos de impacto e probabilidade, risco inerente vs. Risco residual, bem como compreender a articulação entre risco e controlo interno;*
3. *Identificar as principais tipologias de risco a que as instituições financeiras e não financeiras estão expostas;*
4. *Caracterizar a Função Compliance no que se refere às responsabilidades, posicionamento e impacto na gestão de riscos;*
5. *Compreender e identificar os principais aspetos que caracterizam a função de risco numa entidade;*
6. *Compreender o potencial e a utilização das tecnologias de informação no contexto da gestão de riscos, em particular na deteção de risco;*
7. *Explorar a utilização da robotização nos processos de gestão de riscos.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

With this UC attendance, students should be able to:

1. *Understand the risk management process in its various aspects and the role of risk management for the sustainability and continuity of institutions.*
2. *Gain an understanding of the fundamental concepts of risk – definition including concepts of impact and probability, inherent risk vs. Residual risk, as well as understanding the link between risk and internal control;*
3. *Identify the main types of risk to which financial and non-financial institutions are exposed;*
4. *Characterize the Compliance Function with regard to responsibilities, positioning and impact on risk management;*
5. *Understand and identify the main aspects that characterize the risk function in an entity;*
6. *Understand the potential and use of information technologies in the context of risk management, particularly in risk detection;*
7. *Explore the use of robotization in risk management processes.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1 – *Introdução à gestão de risco*
- 2 – *Conceitos fundamentais de Risco*
- 3 – *Tipologias de Risco (financeiros e não financeiros) e a temática ESG e Gestão de Risco*
- 4 – *A Função Compliance*
- 5 – *Organização da Função de Risco numa entidade*
- 6 – *O uso de tecnologias de informação na deteção de risco*
7. *Robotização nos processos de gestão de risco*

4.4.5. Syllabus:

- 1 – *Introduction to risk management*
- 2 – *Fundamental Concepts of Risk*
- 3 – *Types of Risk (financial and non-financial risks) and the ESG theme and Risk Management*
- 4 – *The Complicate Function*

- 5 – Organization of the Risk Function in an entity
- 6 – The use of information technologies in risk detection
- 7. Robotization in risk management processes

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Esta “demonstração de coerência” decorre da interligação dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem (OA), como a seguir se explicita:

- OA1 – ponto 1 a 7 do programa
- OA2 - ponto 2 do programa
- OA3 - ponto 3 do programa
- OA4 - ponto 4 do programa
- OA5 - ponto 5 do programa
- OA6 - ponto 6 do programa
- OA7 - ponto 7 do programa

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

This demonstration of consistency stems from the interconnection of the syllabus with learning goals (LG) and is explained as follows:

- LG1 – 1 to 7 syllabus
- LG2 – 2 syllabus
- LG3 – 3 syllabus
- LG4 – 4 syllabus
- LG5 – 5 syllabus
- LG6 – 6 syllabus
- LG7 – 7 syllabus

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O aluno deverá adquirir e desenvolver competências de análise e síntese, de pesquisa, de crítica, de comunicação, face aos objetivos definidos

Serão utilizadas as seguintes metodologias de ensino-aprendizagem(MEA):

1. Expositivas-base teórica de referência
2. Participativas, análise e discussão de casos de estudo, para aplicação da tecnologia às bases teóricas
3. Ativas, com realização de trabalhos individuais e de grupo, em ambiente tecnológico
4. Auto-estudo, através de trabalho autónomo.

Época Normal: avaliação contínua, assiduidade min. 80% e participação em todos os instrumentos de avaliação. a) assiduidade, pontualidade e participação individual: 20%; b) casos práticos individuais e em grupo: 40%; c) teste escrito: 40%. Alunos que optem apenas por exame individual, ponderação 100%, nota min. 10.

Época Recurso: para alunos que reprovem na época normal ou pretendam melhoria de nota, exame com ponderação de 100%, nota min. 10. Não há recurso a prova oral para melhoria de nota.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The student should acquire analytical, information gathering, written and oral communication skills, according the learning outcomes

To the acquisition of these skills will be used the following learning methodologies (LM):

- 1.Expositional-theoretical reference frames
- 2.Participative, with analysis and discussion of case studies, applying technology to reference frames
- 3.Active, with the realization of individual and group works, on a technological environment
- 4.Self-study, with autonomous work.

Regular Season: continuous assessment, min. attendance 80% and participation in all assessment instruments. a) attendance, punctuality and individual participation: 20%; b) individual and group works: 40%; c) individual test: 40%. Students opting for an individual exam only, weighting 100%, with a min. 10 points.

Resitting: for students who fail in the normal season or want to improve their grade, exam with a weighting of 100%, min. score 10 points. There is no oral exam to improve the grade.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As metodologias de ensino-aprendizagem visam o desenvolvimento das principais competências de aprendizagem dos alunos que permitam cumprir com cada um dos objectivos de aprendizagem, pelo que, apresentam-se as principais interligações entre as metodologias de ensino-aprendizagem e os respetivos objetivos.

- MEA1 – OA1, OA2, OA 4
- MEA2 – OA3, OA5

MEA3 – OA6, OA7

MEA4 – Transversal a todos os OA

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The learning-teaching methodologies are aimed at the development of the students' main learning competences that allow to fulfill each of the learning goals, therefore, it is presented the main interlinks between the learning-teaching methodologies and the respective goals.

LM1 – LG1, LG2, LG4

LM2 – LG3, LG5

LM3 – LG6, LG7

LM4 – Transversal to all the LG

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Crouhy, M., Galai, D., & Mark, R. (2019). The essentials of risk management. 2nd Edition. New York: McGraw-Hill.

Coleman, T. (2011). A practical guide to risk management. CFA Institute Research Foundation M2011-2.

Moeller, R. R. (2011). COSO enterprise risk management: establishing effective governance, risk, and compliance processes, 2nd Edition. John Wiley & Sons.

Mapa IV - Aplicação de Inteligência Artificial na Educação

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Aplicação de Inteligência Artificial na Educação

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Artificial Intelligence applied to education

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

480

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

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

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

37 (T=36; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

OA1: Conhecer a definição e áreas da IA e da Aprendizagem Automática

OA2: Conhecer a definição de agente inteligente a suas características

OA3: Identificar os vários componentes de um Sistema Tutor Inteligente
OA4: Identificar e aplicar a melhor representação do conhecimento no STI
OA5: Identificar e aplicar o melhor método de inferência e diagnóstico
OA6: Identificar e aplicar métodos de conversação e reconhecimento de interação aluno-computador
OA7: Identificar e aplicar formas de Interação Pessoa IA para colaboração e tutoria no ensino
OA8: Identificar métodos para a personalização e adaptação de conteúdos educativos
OA9: Aplicar técnicas de AA para avaliação do processo de ensino
OA10: Identificação os princípios de uma IA responsável e confiável

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

LO1: To know the definition and areas of AI and Machine Learning
LO2: To know the definition of intelligent agent and its characteristics
LO3: To identify the various components of an Intelligent Tutor System
LO4: To identify and apply the best representation of knowledge in ITS
LO5: To identify and apply the best inference and diagnosis methods
LO6: To identify and apply conversation and recognition methods for student-computer interaction
LO7: To identify and apply forms of Interaction Human - AI for collaboration and tutoring
LO8: To identify methods for the personalization and adaptation of educational content
LO9: To apply IA techniques for the evaluation of the learning process
LO10: Identifying the principles of a responsible and trustwoty AI

4.4.5. Conteúdos programáticos:

CP1: Introdução à inteligência artificial e aprendizagem automática
CP2: Introdução aos Agentes Inteligentes
CP3: Sistemas Tutores Inteligentes
CP3.1.: Componentes do STI
CP3.2.: Modelação do Aluno
CP3.3.: Representação e Inferência do Conhecimento
CP4: Agentes de Conversação e Tutores Virtuais
CP5: Colaboração Pessoa-IA
CP6: Geração e Gestão de conteúdos inteligentes
CP7: Análise de dados de Educativos
CP8: IA na Educação - ética e responsável

4.4.5. Syllabus:

SC1: Introduction to Artificial Intelligence and Machine Learning
SC2: Introduction to Intelligent Agents
SC3: Intelligent Tutoring Systems
SC3.1: ITS Components
SC3.2: Learner Modeling
SC3.3: Knowledge Representation and Inference
SC4: Conversation Agents and Virtual Tutors
SC5: Human-AI Collaboration
SC6: Intelligent Content Generation and Management
SC7: Analysis of Educational Data
SC8: AI in Education - Ethical and Responsible

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Ligação entre temas e OA:

OA1 - {CP1, CP2}
OA2 - {CP2}
OA3 - {CP2, CP3}
OA4 - {CP3, CP4}
OA5 - {CP4, CP5}
OA6 - {CP5}
OA7 - {CP5, CP6, CP7}
OA8 - {CP6}
OA9 - {CP7}
OA10 - {CP8}

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Connection LO and topics (PC):

LO1 - {PC1, PC2}
LO2 - {PC2}
LO3 - {PC2, PC3}

LO4 - {PC3,PC4}
LO5 - {PC4,PC5}
LO6 - {PC5}
LO7 - {PC5,PC6,PC7}
LO8 - {PC6}
LO9 - {PC7}
LO10 - {PC8}

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O processo de ensino-aprendizagem inclui quatro metodologias (ME):

ME1: Expositivas, para apresentação dos quadros teóricos de referência.

ME2: Experimental, para exploração e desenvolvimento de exercícios com recurso aos softwares abordados.

ME3: Participativa, para desenvolvimento de trabalho prático e discussão crítica de casos de estudo e do projeto.

ME4: Auto-estudo, relacionadas com o trabalho autónomo do aluno, segundo o Planeamento da UC.

Os alunos são avaliados a 100% por projeto, nos seguintes moldes:

1ª Época: projeto realizado em grupos de alunos ao longo do semestre e acompanhado com aulas de tutorias (12 horas) (60%). Discussão individual na 1ª época de avaliação (40%).

2ª Época e Época especial: projeto individual (100%)

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching-learning methodology (LM) includes three different components:

LM1: Expository, to present examples of good practices and demonstration of the use of visualization software.

LM2: Experimental, at laboratory, for exploration and development of exercises using the addressed software.

LM3: Participatory, for the development of practical work and critical discussion of case studies.

LM4: Self-study, related with autonomous work by the student, according to the Course Planning

Students are evaluated at 100% through project in the following ways:

Regular Period: Project carried out in groups of students throughout the semester and accompanied by tutoring classes (12 hours) (60%). Individual discussion in the 1st evaluation period (40%).

Repeat and Special Period: individual project (100%)

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

É a seguinte a correspondência entre as metodologias de ensino-aprendizagem (ME) e os objetivos de aprendizagem (OA):

ME1: {OA1, OA2, OA3, OA4, OA5, OA6, OA7, OA8, OA9, OA10}

ME2: {OA4, OA5, OA6, OA7, OA8, OA9}

ME3: {OA4, OA5, OA6, OA7, OA8, OA9}

ME4: {OA1, OA2, OA3, OA4, OA5, OA6, OA7, OA8, OA9, O}

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The correspondence between teaching-learning methodologies (LM) and learning objectives (LO) is as follows:

LM1: {LO1, LO2, LO3, LO4, LO5, LO6, LO7, LO8, LO9, LO10}

LM2: {LO4, LO5, LO6, LO7, LO8, LO9}

LM3: {LO4, LO5, LO6, LO7, LO8, LO9}

LM4: {LO1, LO2, LO3, LO4, LO5, LO6, LO7, LO8}

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Chassignol, M., Khoroshavin, A., Klimova, A., & Bilyatdinova, A. (2018). Artificial Intelligence trends in education: a narrative overview. Procedia Computer Science, 136, 16-24.

Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. IEEE Access, 8, 75264-75278.

Chhibber, N., & Law, E. (2019). Using conversational agents to support learning by teaching. arXiv preprint arXiv:1909.13443.

Furey, H., & Martin, F. (2019). AI education matters: A modular approach to AI ethics education. AI Matters, 4(4), 13-15.

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial intelligence in education. Boston: Center for Curriculum Redesign.

Margetis, G., Ntoa, S., Antona, M., & Stephanidis, C. (2021). HUMAN-CENTERED DESIGN OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE. Handbook of Human Factors and Ergonomics, 1085-1106.

Russell, S., & Norvig, P. (2002). Artificial intelligence: a modern approach.

Mapa IV - Engenharia da Formação e Aprendizagem Online

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Engenharia da Formação e Aprendizagem Online

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Engineering of Training and Online Learning

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

142

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

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

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

37 (TP=36; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Ao completar esta UC com sucesso, o estudante será capaz de:

OA1. Caracterizar os princípios e objetivos da engenharia da aprendizagem

OA2. Identificar e utilizar métodos de aprendizagem digital inovadores

OA3. Utilizar o learning analytics como instrumento de criação e melhoria de cursos

OA4. Definir objetivos de aprendizagem, estratégias e avaliação

OA5. Desenhar um curso (course design)

OA6. Desenvolver e testar um protótipo de um curso online/híbrido

OA7. Produzir o curso online/híbrido

OA8. Recolher dados da implementação do curso online/híbrido

OA9. Analisar os dados recolhidos de forma a melhorar o curso

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

By successfully completing this CU, the student will be able to:

LO1. Characterize the principles and objectives of learning engineering

LO2. Identify and use innovative digital learning methods

LO3. Use the learning analytics as a tool for the creation and improvement of courses

LO4. Define learning objectives, strategies and evaluations

LO5. Design a course

LO6. Develop and test a prototype of an online/hybrid course

LO7. Produce the online/hybrid course

LO8. Collect data concerning the implementation of the online/hybrid course

LO9. Analyse the collected data in order to improve the course.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução à Engenharia da Aprendizagem

- A Aprendizagem como uma Engenharia

- Funções do Engenheiro da Aprendizagem

2. Inovação em Aprendizagem Digital

- *Tendências no mundo EdTech*
- *Modelos Blended e Híbridos*
- *Simulação na formação/educação*
- *Realidade mista (virtual e aumentada)*
- *Learning analytics*

3. Princípios e Métodos de Engenharia da Aprendizagem

- *Análise de tarefas cognitivas*
- *Objetivos de aprendizagem, estratégias e avaliação (constructive alignment)*
- *Desenho da instrução e modelos cognitivos*
- *Course design*
- *Prototipagem, testagem (A/B) e redesign*
- *Desenvolvimento do curso online/híbrido*
- *Implementação e recolha de dados*
- *Avaliação e melhoria*

4.4.5. Syllabus:

1. Introduction to Learning Engineering

- *Studying Learning as an engineering discipline*
- *Roles of the Learning Engineer*

2. Innovation in Digital Learning

- *Trends in the EdTech world*
- *Blended and Hybrid Models*
- *Simulation in training/education*
- *Mixed reality (virtual and augmented)*
- *Learning analytics*

3. Principles and Methods of Learning Engineering

- *Cognitive tasks analysis*
- *Learning objectives, strategies and assessment (constructive alignment)*
- *Instructional design and cognitive models*
- *Course design*
- *Prototyping, testing (A/B) and redesign*
- *Online/hybrid course development*
- *Implementation and data collection*
- *Assessment and improvement*

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A unidade curricular de Engenharia da Formação e Aprendizagem Online centra-se no processo de design, criação e implementação de um curso online/híbrido. O processo de desenvolvimento será iterativo, abrangendo uma fase de design, prototipagem e testagem, que permitirá a recolha e análise de dados de forma a promover uma melhoria contínua de um curso de formação online/híbrido, e garantir a sua eficácia do ponto de vista da aprendizagem. Assim, após uma breve introdução sobre a engenharia da aprendizagem e tendências inovadoras ao nível de plataformas, ferramentas e conteúdos de aprendizagem digital, os estudantes são levados pelo processo de criação de um curso online/híbrido ao longo das suas diversas fases, em concordância com os objetivos da UC definidos.

Ligação entre temas e OA: Tema 1 - OA1; Tema 2 - OA2, OA3; Tema 3 - OA4, OA5, OA6, OA7, OA8, OA9.

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The Engineering of Training and Online Learning course unit focuses on the process of designing, creating and implementing an online/hybrid course. The development process will be iterative, including a designing, prototyping and testing phase, which will allow the collection and analysis of data, which be helpful in promoting the continuous improvement of an online/hybrid training course and ensuring its effectiveness from a learning perspective. Thus, after a brief introduction on learning engineering and innovative trends concerning platforms, tools and digital learning content, students will be taken through the process of creating an online/hybrid course and will learn about its various phases, in accordance with the defined objectives of the course.

Connection between topics and LO: Topic 1 - LO1; Topic 2 - LO2, LO3; Topic 3 - LO4, LO5, LO6, LO7, LO8, LO9.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Será baseado em projeto (Project Based Learning), com os estudantes a assumirem um papel ativo. O projeto será realizado em equipa, partindo de situações reais em contexto de formação/educação, nomeadamente a criação de raiz de um curso online/híbrido ou adaptação/melhoria de um curso existente. Ao longo da UC os estudantes terão a

oportunidade de explorar e analisar novas plataformas, ferramentas e conteúdos no sentido de potenciar ideias e a descoberta de diferentes métodos de ensino digital.

60% - Relatório que inclui: Course design, protótipo, resultados e análise dos testes (A/B), conclusão e redesign
40% - Curso online/híbrido

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Project Based Learning, with students taking an active role. The project will be carried out in teams, and will be based on real situations in the training/education context, namely the creation from scratch of an online/hybrid course or adaptation/improvement of an existing course. Throughout the CU, the students will have the opportunity to explore and analyse new platforms, tools and contents, in order to encourage ideas and promote the exploration of different digital teaching methods.

60% - A report that must include: course design, prototype, test results and analysis (A/B), conclusion and redesign
40% - Online/hybrid course

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A metodologia a adotar permite ao estudante criar um curso online/híbrido através da execução de diversas fases, trabalhando em equipa, e participando num processo iterativo que tem como finalidade a testagem e criação de um curso online/híbrido eficaz. Trata-se de uma aprendizagem em contexto que permite a aplicação dos conhecimentos e competências adquiridas numa situação/problemática real, levando as equipas a desenvolver um curso que segue uma abordagem pedagógica previamente testada e analisada, de forma a garantir a sua eficácia enquanto produto de formação/educação.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The methodology to be adopted allows the student to create an online/hybrid course by implementing several phases, working in a team, and participating in an iterative process that seeks to create and test an effective online/hybrid course. The student will learn in context, which allows the application of the acquired knowledge and skills in a real situation/problem, encouraging the teams to develop a course that follows a pedagogical approach previously tested and analysed, in order to ensure its effectiveness as a training/education product.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Kathe Pelletier et al., 2021 EDUCAUSE Horizon Report, Teaching and Learning Edition (Boulder, CO: EDUCAUSE, 2021). <https://library.educause.edu/-/media/files/library/2021/4/2021hrteachinglearning.pdf>
Ambrose, Susan A., et al. 2010. How Learning Works: Seven Research-Based Principles for Smart Teaching. <https://firstliteracy.org/wp-content/uploads/2015/07/How-Learning-Works.pdf>
Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2016). E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning. New Jersey: John Wiley & Sons.
Means, Barbara, Marianne Bakia, and Robert Murphy. 2014. Learning Online: What Research Tells Us about Whether, When, and How.
Bates, A. W. (2015). Teaching in a digital age. Guidelines for designing teaching and learning in a digital age. Retrieved from <http://opentextbc.ca/teachinginadigitalage/>

Mapa IV - Ensino com Tecnologia

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Ensino com Tecnologia

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Teaching with Technology

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

142

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

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

150

4.4.1.5. Horas de contacto:
37 (TP=16; PL=20; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:
6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
A Unidade Curricular tem os seguintes Objetivos de Aprendizagem (OA):
OA1 – *Conhecer o papel da tecnologia no sistema educativo em todos os processos e as suas potencialidades*
OA2 – *Identificar as fragilidades no processo de ensino e aprendizagem, avaliação e ambientes educativos*
OA3 – *Conhecer as características e métodos do processo de desenvolvimento bem como o papel do design iterativo na mobilização de soluções educativas*
OA4 – *Saber avaliar a adequação de soluções tecnológicas para o ensino e aprendizagem, e avaliação*
OA5 – *Identificar os requisitos funcionais para o desenvolvimento tecnológico de uma solução para um problema educativo*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
The Course Unit has the following Learning Objectives (LO):
OA1 – *Know the role of technology in the educational system in all processes and its potential*
OA2 – *Identify weaknesses in the teaching and learning process, assessment and educational environments*
OA3 – *Know the characteristics and methods of the development process as well as the role of iterative design in mobilizing educational solutions*
OA4 – *Know how to assess the adequacy of technological solutions for teaching and learning, and assessment*
OA5 – *Identify the functional requirements for the technological development of a solution to an educational problem*

4.4.5. Conteúdos programáticos:
1. *Ensino e aprendizagem com Tecnologia*
1.1. *Papel da tecnologia na Educação*
1.2. *Metodologias de ensino e aprendizagem com tecnologia*
1.3. *Problemáticas tradicionais*
1.3.a. *No ensino e aprendizagem*
1.3.b. *Na avaliação*
1.3.c. *No ambiente educativo*
2. *Design Iterativo: fases e processo*
2.1. *Empatia*
2.2. *Definição*
2.3. *Idealização*
2.4. *Protótipo*
2.5. *Testes*
3. *Desenvolvimento de soluções*
3.1. *Exploração do problema e oportunidades*
3.2. *Conceção da solução*
3.3. *Avaliação*

4.4.5. Syllabus:
1. *Teaching and Learning with Technology*
1.1. *role of technology in education*
1.2. *Teaching and learning methodologies with technology*
1.3. *traditional issues*
1.3.a. *in teaching and learning*

- 1.3.b. In the evaluation
- 1.3.c. in the educational environment
- 2. Design Thinking: phases and process
 - 2.1. Empathy
 - 2.2. Definition
 - 2.3. Idealization
 - 2.4. Prototype
 - 2.5. Tests
- 3. Development of solutions
 - 3.1. Exploration of the problem and opportunities
 - 3.2. Solution design
 - 3.3. Assessment

- 4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
- 1. Ensino e aprendizagem com Tecnologia (OA1; OA2)
 - 2. Design Thinking: fases e processo (OA3; OA5)
 - 3. Desenvolvimento de soluções (OA4; OA5)

- 4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
- 1. Teaching and Learning with Technology (OA1; OA2)
 - 2. Design Thinking: phases and process (OA3; OA5)
 - 3. Development of solutions (OA4; OA5)

- 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Total de 150 horas:

- Aulas expositivas teórico-práticas: teoria, demonstrações, apresentações audiovisuais (12 h)
- Aulas participativas: análise e discussão de casos de estudo, apresentações convidadas (3 h)
- Aulas ativas: realização de exercícios, dos entregáveis do projeto de grupo e apresentação do projeto (21h)
- Aula de apoio tutorial(1h)
- Trabalho autónomo por parte do aluno: auto-estudo, revisão da matéria dada e realização dos entregáveis do trabalho de grupo (113h)

Avaliação contínua: projeto (60%) e teste teórico-prático (40%), ou Avaliação final: exame (100%)

- 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Total of 150 hours:

- Theoretical-practical lectures: theory, demonstrations, audiovisual presentations (12 h)
- Participatory classes: analysis and discussion of case studies, invited presentations (3 h)
- Active classes: exercises, group project deliverables and project presentation (21h)
- Tutorial support class(1h)
- Autonomous work by the student: self-study, review of the subject matter and carrying out the group work deliverables (113h)

Continuous assessment: project (60%) and theoretical-practical test (40%), or Final assessment: exam (100%)

- 4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

É a seguinte a correspondência entre as metodologias de ensino-aprendizagem e os objetivos de aprendizagem (OA):

Aulas expositivas para apresentação oral das unidades de ensino teóricas: OA1 + OA2 + OA3

Aulas participativas com análise e discussão de casos de estudo: OA2 + OA3

Aulas ativas com a realização de exercícios práticos e dos entregáveis relativos ao projeto de grupo: OA1 + OA2 + OA3 + OA4 + OA5

Autoestudo e trabalho autónomo, para consulta da bibliografia, revisão de matéria dada e realização dos entregáveis do trabalho de grupo: OA1 + OA2 + OA3 + OA4 + OA5

- 4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The correspondence between teaching-learning methodologies and learning objectives (LO) is as follows:

Lectures for oral presentation of theoretical teaching units: OA1 + OA2 + OA3

Participatory classes with analysis and discussion of case studies: OA2 + OA3

Active classes with practical exercises and deliverables related to the group project: OA1 + OA2 + OA3 + OA4 + OA5

Self-study and autonomous work, to consult the bibliography, review the material given and carry out the deliverables of the group work: OA1 + OA2 + OA3 + OA4 + OA5

- 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Koh, J. H. L., Chai, C. S., Wong, B., & Hong, H. Y. (2015). Design thinking and education. In Design thinking for education (pp. 1-15). Springer, Singapore.
Lewrick, M, Link, P., Leifer, L. (2020). The Design Thinking Toolbox, Wiley, ISBN 9781119629191
Li, Y., Schoenfeld, A. H., Graesser, A. C., Benson, L. C., English, L. D., & Duschl, R. A. (2019). Design and design thinking in STEM education.
Watkinson, Anne. (2006). Learning and Teaching – The Essential Guide for Higher Level Teaching Assistants. Taylor & Francis Ltd

Mapa IV - Inclusão e Acessibilidade

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:
Inclusão e Acessibilidade

4.4.1.1. Title of curricular unit:
Inclusion and Accessibility

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:
142

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):
Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):
150

4.4.1.5. Horas de contacto:
37 (TP=36; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:
6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
OA1: Distinguir os diferentes tipos de deficiência e características associadas
OA2: Identificar os princípios do Design Universal e práticas de design inclusivas
OA3: Conhecer os principais desafios funcionais das tecnologias de apoio
OA4: Aplicar práticas de acessibilidade a conteúdos digitais
OA5: Desenvolver recursos educativos digitais acessíveis e inclusivos, consoante o contexto

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
LO1: Distinguish the different types of disabilities and associated characteristics
LO2: Identify Universal Design Principles and Inclusive Design Practices
LO3: Know the main functional challenges of assistive technologies
LO4: Apply accessibility practices to digital content
LO5: Develop accessible and inclusive digital educational resources, depending on the context

4.4.5. Conteúdos programáticos:

CP1: Principais tipos de deficiência: visual, auditivo, motor e cognitivo

CP1.1: Necessidades Educativas Especiais

CP2: Design universal: princípios e aplicações na aprendizagem. CP2.1: Práticas de design inclusivas

CP3: Desafios funcionais das tecnologias de apoio

CP4: Acessibilidade aplicada a conteúdos digitais: texto, áudio, imagens complexas, vídeos, gráficos e tabelas

CP4.1: Conversão de documentos, legendagem, descrição de áudio, design de documentos acessíveis.

CP5: Conteúdos digitais acessíveis e inclusivos para a web em contexto educativo: definição de objetivos e medidas de usabilidade, controlo do conteúdo, escrita de componentes acessíveis customizados

4.4.5. Syllabus:

S1: Main types of disability: visual, auditory, motor and cognitive

S1.1: Special Education Disabilities

S2: Universal design: principles and applications in learning.

S2.1: Inclusive design practices

S3: Functional challenges of assistive technology

S4: Accessibility applied to digital content: text, audio, complex images, videos, graphics and tables

S4.1: Document conversion, subtitling, audio description, accessible document design.

S5: Accessible and inclusive digital content for web in educational context: definition of usability goals and measures, content control, writing of customized accessible components

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Segue-se o alinhamento dos itens do conteúdo programático (CP) com os objetivos de aprendizagem (OA) :

OA1 - {CP1, CP1.1}

OA2 - {CP2, CP2.1}

OA3 - {CP3}

OA4 - {CP2, CP2.1, CP3, CP4, CP4.1}

OA5 - {CP1, CP1.1, CP2, CP2.1, CP3, CP4, CP4.1, CP5}

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The alignment of the syllabus items (S) with the learning outcomes (LO) follows:

LO1 - {S1, S1.1}

LO2 - {S2, S2.1}

LO3 - {S3}

LO4 - {S2, S2.1, S3, S4, S4.1}

LO5 - {S1, S1.1, S2, S2.1, S3, S4, S4.1, S5}

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Total de 150 horas:

• Aulas expositivas teórico-práticas: teoria, demonstrações, apresentações audiovisuais (12 h)

• Aulas participativas: análise e discussão de casos de estudo, apresentações convidadas (3 h)

• Aulas ativas: realização de exercícios, dos entregáveis do projeto de grupo e apresentação do projeto (21h)

• Aula de apoio tutorial(1h)

• Trabalho autónomo por parte do aluno: auto-estudo, revisão da matéria dada e realização dos entregáveis do trabalho de grupo (113h)

Avaliação contínua: projeto (60%) e teste teórico-prático (40%), ou Avaliação final: exame (100%)

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Total of 150 hours:

• Theoretical-practical lectures: theory, demonstrations, audiovisual presentations (12 h)

• Participatory classes: analysis and discussion of case studies, invited presentations (3 h)

• Active classes: exercises, group project deliverables and project presentation (21h)

• Tutorial support class(1h)

• Autonomous work by the student: self-study, review of the subject matter and carrying out the group work deliverables (113h)

Continuous assessment: project (60%) and theoretical-practical test (40%), or Final assessment: exam (100%)

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

É a seguinte a correspondência entre as metodologias de ensino-aprendizagem e os objetivos de aprendizagem (OA):

Aulas expositivas para apresentação oral das unidades de ensino teóricas: OA1 + OA2 + OA3 + OA4

Aulas participativas com análise e discussão de casos de estudo: OA4 + OA5

Aulas ativas com a realização de exercícios práticos e dos entregáveis relativos ao projeto de grupo: OA1 + OA2 + OA3

+ OA4 + OA5

Autoestudo e trabalho autónomo, para consulta da bibliografia, revisão de matéria dada e realização dos entregáveis do trabalho de grupo: OA1 + OA2 + OA3 + OA4 + OA5

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The correspondence between teaching-learning methodologies and learning objectives (LO) is as follows:

Lectures for oral presentation of theoretical teaching units: OA1 + OA2 + OA3 + OA4

Participatory classes with analysis and discussion of case studies: OA4 + OA5

Active classes with practical exercises and deliverables related to the group project: OA1 + OA2 + OA3 + OA4 + OA5

Self-study and autonomous work, to consult the bibliography, review the material given and carry out the deliverables of the group work: OA1 + OA2 + OA3 + OA4 + OA5

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Firth, A. (2019). Practical web inclusion and accessibility: A comprehensive guide to access needs. Apress.

Gilbert, R. M. (2019). Designing with Accessibility in Mind. In Inclusive Design for a Digital World (pp. 1-20). Apress, Berkeley, CA.

Ghosh, S. C. (2017). Technology for Inclusion Special Education, Rehabilitation, for All. Linus Learning.

Halder, S., & Argyropoulos, V. (Eds.). (2019). Inclusion, equity and access for individuals with disabilities: Insights from educators across world. Springer.

Nielsen, J. (2006). Prioritizing Web Usability. New Riders Press

Mapa IV - Aprendizagem Automática Não Supervisionada

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Aprendizagem Automática Não Supervisionada

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Unsupervised Machine Learning

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

460

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

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

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

37 (TP=36; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

OA1: Compreender os principais métodos de aprendizagem não supervisionada
OA2: Avaliar, validar e interpretar os resultados de modelos não supervisionados
OA3: Desenvolver um projeto de descoberta de conhecimento a partir de dados utilizando modelos de aprendizagem não supervisionada
OA4: Tomar conhecimento com vários contextos de problemas (por exemplo, segmentação de clientes) nos quais a aprendizagem supervisionada pode efetivamente proporcionar soluções relevantes para esses problemas

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

LO1: To understand the main methods of unsupervised machine learning
LO2: To assess, validate and interpret the results from unsupervised models
LO3: To develop a project on knowledge extraction from raw data using unsupervised machine learning models
LO4: To know and be aware of several problems contexts (e.g., customer segmentation) in which unsupervised machine learning can effectively deliver relevant solutions to those problems

4.4.5. Conteúdos programáticos:

CP1: Contextualização e relevância dos métodos de aprendizagem não supervisionada para resolução de problemas a partir de dados
CP2: Abordagens para redução da dimensionalidade dos dados
CP2.1.: Análise de componentes principais
CP2.2.: Análise de componentes independentes
CP2.3.: Decomposição em valores singulares
CP2.4.: Factorização não negativa
CP2.5.: Exemplos e aplicações em contextos organizacionais
CP3: Clustering:
CP3.1.: K-means
CP3.2.: Expectation-maximization
CP3.3.: Clustering hierárquico
CP3.4.: Métodos partitivos
CP3.5.: Mapas self-organizing
CP3.6.: Validação de modelos de clustering e sua qualidade
CP3.7.: Exemplos e aplicações em contextos organizacionais

4.4.5. Syllabus:

SY1: Contextualization and relevance of unsupervised machine learning methods to solve problems from data
SY2: Approaches to dimensionality reduction:
SY2.1.: Principal components analysis
SY2.2.: Independent component analysis
SY2.3.: Singular value decomposition
SY2.4.: Non-negative matrix factorization
SY2.5.: Examples and applications in organizational contexts
SY3: Clustering:
SY3.1.: K-means
SY3.2.: Expectation-maximization
SY3.3.: Hierarchical clustering
SY3.4.: Partitioning methods
SY3.5.: Self-organizing maps
SY3.6.: Validation of clustering models and quality assessment
SY3.7.: Examples and applications in organizational contexts

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

São, de seguida, indicados através dos códigos referidos nos objetivos e no programa, quais são os elementos do programa que respondem a cada um dos objetivos:

OA1: CP1
OA2: CP2; CP3
OA3: CP1; CP2; CP3
OA4: CP1; CP2; CP3

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Next, the items from the program that correspond to each goal/objective are highlighted:

LO1: SY1
LO2: SY2; SY3
LO3: SY1; SY2; SY3
LO4: SY1; SY2; SY3

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O processo de aprendizagem é essencialmente prático na medida em que os problemas são primeiramente apresentados e os alunos são sensibilizados para a importância da sua resolução. À medida que a aula flui, os conceitos teóricos são apresentados após se explicar como cada situação específica é endereçada. Desta forma, o ensino é guiado essencialmente pela prática.

Os alunos são avaliados a 100% por um projeto, nos seguintes moldes:

-> 1ª Época: projeto realizado em grupos de alunos ao longo do semestre e acompanhado com aulas de tutorias (12 horas) (50%). Discussão individual na 1ª época de avaliação (50%).

-> 2ª Época e Época especial: projeto individual

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The learning process is essentially through practice in a way that the problems are first introduced and students gain awareness to the importance of solving them. As classes develop, the theoretical concepts are presented after explaining and discussion how each specific challenge can be solved. Therefore, the teaching is essentially practice-based.

Students are assessed (100%) by a project, as follows:

-> 1st Evaluation period: project developed in groups of students throughout the semester and supervised by the professor in tutory classes (12 hours) (50%). Individual discussion during the 1st evaluation period (50%).

-> 2nd Evaluation period and Special period: individual project

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Inicialmente, os alunos tomam contacto com problemas para os quais é necessário identificar dados que os caracterizam. É através desses problemas que os primeiros conceitos são expostos, devidamente elencando para soluções de aprendizagem não supervisionada (OA1). Posteriormente, em aulas de laboratório, os alunos desenvolvem modelos não supervisionados (OA2 e OA3). Durante essas aulas, os conceitos teóricos vão sendo gradualmente introduzidos, de forma a facilitar a conexão entre teoria e prática. Durante as aulas de laboratório, é apresentado o enunciado do projeto a ser desenvolvido em trabalho autónomo. O projeto é acompanhado por aulas de tutoria, num modelo em que o docente transmite o conhecimento ao mesmo tempo que assume o papel de "cliente" ao qual o projeto tem de ser entregue (OA3 e OA4).

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Initially, students are introduced to problems to which it is necessary to identify data that characterize them. It is through that problems that the first concepts are presented, linking to unsupervised learning approaches (LO1). Then, in lab classes, students develop unsupervised learning models (LO2; LO3). During that classes, the theoretical concepts are gradually introduced, to make it easier to link theory to practice. During the lab classes, the project requirements are presented, which are to be autonomously developed. There are tutory classes, in a model in which the lecturer teaches at the same time she/he assumes the role of customer to which the project needs to be delivered (LO3; LO4).

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Berry, M. W., Mohamed, A., & Yap, B. W. (Eds.). (2019). Supervised and unsupervised learning for data science. Springer Nature.

Vidal, R., Ma, Y., & Sastry, S. S. (2016). Generalized principal component analysis (Vol. 5). New York: Springer.

Reddy, C. K. (2018). Data Clustering: Algorithms and Applications. Chapman and Hall/CRC

Mapa IV - Big Data

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Big Data

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Big Data

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

480

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

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

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

37 (TP=15; PL=21; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

No final da UC os alunos deverão ser capazes de:

OA1 Compreender e identificar os problemas associados ao processamento de grandes quantidades de informação

OA2 Compreender os conceitos e ecossistema da Big Data

OA3 Saber desenhar e concretizar soluções de armazenamento de dados em ambiente distribuído e tolerantes a falhas

OA4 Saber extrair, manipular e carregar grandes quantidades de informação de fontes de dados não estruturadas

OA5 Saber manipular e processar bases de dados não relacionais

OA6 Compreender e saber aplicar os modelos de programação e computação distribuídos

OA7 Compreender e saber aplicar técnicas para tratamento de estruturas JSON e streams de dados em tempo real

OA8 Desenvolver a criatividade, inovação tecnológica, pensamento crítico

OA9 Desenvolver a autoaprendizagem, revisão por pares, trabalho em equipa, expressão escrita e oral

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

At the end of the course students should be able to

OA1 Understand and identify the problems associated with the processing of large amounts of data and information

LO2 Understand the concepts and ecosystem of Big Data

LO3 Design and implement solutions for data storage in a distributed and fault tolerant environment

LO4 Extract, transform and load large amounts of information from unstructured data sources

LO5 Know how to manipulate and process non-relational databases

LO6 Understand and now how to apply distributed programming and computing models

LO7 Understand and now how to apply techniques for processing JSON structures and real time data streams

LO8 Develop creativity, technological innovation, critical thinking

LO9 Develop self-learning, peer review, teamwork, verbal and oral expression

4.4.5. Conteúdos programáticos:

C1 O conceito de Big Data, os problemas aplicáveis e o respetivo ecossistema

C2 Introdução às bases de dados não relacionais e ao MongoDB

C3 Arquitetura de computação para Big Data: (1) redundante e tolerante a falhas e (2) distribuída para suportar grandes volumes de dados. Exemplo da plataforma Hadoop e do seu sistema de ficheiros distribuído

C4 O modelo de programação MapReduce

C5 O desenho de bases de dados no MongoDB

C6 A manipulação de estruturas JSON e de dados em tempo real

C7 O processo de ETL – Extract, Transform and Load aplicado a datasets com dados reais desnormalizados e desenvolvimento de aplicações de processamento de Big Data em ambientes Spark e MongoDB

4.4.5. Syllabus:

S1 The concept of Big Data, applicable problems and its ecosystem

S2 Introduction to non-relational databases and MongoDB

S3 Computing architecture for Big Data: (1) redundant and fault tolerant and (2) distributed to support large volumes of data. Example of the Hadoop platform and its distributed file system

S4 The MapReduce programming model

S5 Designing databases in MongoDB

S6 Manipulation of JSON structures and real-time data

S7 The ETL - Extract, Transform and Load process applied to unnormalized data sets and development of Big Data processing applications in Spark and MongoDB environments

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

OA1 - {C1}

OA2 - {C1}

OA3 - {C3}

OA4 - {C6, C7}

OA5 - {C2, C5}

OA6 - {C3, C4}

OA7 - {C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7}

OA8 - {C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7}

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

LO1 - {S1}

LO2 - {S1}

LO3 - {S3}

LO4 - {S6, S7}

LO5 - {S2, S5}

LO6 - {S3, S4}

LO7 - {S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7}

LO8 - {S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7}

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Total de 150 horas:

• Aulas expositivas teórico-práticas: teoria, demonstrações, apresentações audiovisuais (12 h)

• Aulas participativas: análise e discussão de casos de estudo, apresentações convidadas (3 h)

• Aulas ativas: realização de exercícios, dos entregáveis do projeto de grupo em lab e apresentação do projeto (21h)

• Aula de apoio tutorial(1h)

• Trabalho autónomo do aluno: auto-estudo com apoio Coursera, revisão da matéria dada e realização dos entregáveis do trabalho de grupo (113h)

UC com Avaliação Periódica, não contemplando Exame Final. Presença obrigatória em 90% de todas as atividades da UC. Pesos da avaliação:

• Trabalhos lab individuais, 80% obrigatórios (25%)

• Projeto lab (grupo de 2), com discussão oral individual (50%)

• 2 mini-testes de resposta múltipla (25%)

Se reprova na época normal (< 10 val) o aluno acede ao exame de 1º ou 2ª épocas, valendo 50% da nota, sendo obrigatória a aprovação no Projeto em grupo ou a realização de um projeto individual (50%).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

For a total of 150 hours:

• Traditional lectures for presenting theoretical frameworks, tool demos, educational short videos (12 h).

• Participative lectures in the analysis and discussion of case studies and presentations from guest speakers (3 h).

• Tutorial support (1h)

• Active lectures for project-laboratory work, using state-of-the-art tools (21 h).

• Autonomous student work: self-study with Coursera support, review of the given theoretical material and group project work (113h)

Course with Periodic Assessment, not by Final Exam. Presence required in 90% of all the activities.. Assessment weights:

- Individual practical assignments, 80% of which are compulsory (25%)

- Lab project (in group of 2), with individual oral discussion (50%)

- 2 multiple response Mini-tests (25%)

A mark below 10 assigns the student to an exam in normal and/or the appeal period (50% of the mark), with the completion and approval of the group project, or an individual project is mandatory (50%).

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
É a seguinte a correspondência entre as metodologias de ensino-aprendizagem e os objetivos de aprendizagem (OA):

• Aulas expositivas para apresentação oral das unidades de ensino teóricas: OA1, OA2, OA3, OA4, OA5, OA6.

• Aulas participativas com análise e discussão de casos de estudo: OA1, OA3, OA4.

• Aulas ativas com a realização dos entregáveis relativos ao projeto de grupo: OA1, OA2, OA3, OA4, OA5, OA6, OA7,

OA8

• *Autoestudo e trabalho autónomo, para consulta da bibliografia, revisão de matéria dada e realização dos entregáveis do trabalho de grupo: OA1, OA2, OA3, OA4, OA5, OA6, OA7, OA8*

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The relations between the teaching methodologies and the learning outcomes (LO) are as follows:

- *Traditional lectures for presenting theoretical frameworks: L01 + L02 + L03 + L04 + L05 + L06.*
- *Participative lectures in the analysis and discussion of case studies: L01 + L03 + L04.*
- *Active lectures for developing the 4 deliverables of the group project: L03 + L04 + L05 + L06 + L07 + L08*
- *Self-study and autonomous work is expected from each student, to consult the bibliography, review the theoretical material and perform group work deliverables: L01 + L02 + L03 + L04 + L05 + L06 + L07 + L08*

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Big Data: Algorithms, Analytics, and Applications, Kuan-Ching Li et al., Chapman and Hall/CRC, 2015.

Kumar, V. Shindgikar, P. (2018). Modern Big Data Processing with Hadoop. Ed: Packt. ISBN-13: 978-1-78712-276-5

NoSQL Database: New Era of Databases for Big data Analytics - Classification, Characteristics and Comparison, A B M Moniruzzaman, Syed Akhter Hossain, 2013 (<https://arxiv.org/abs/1307.0191>)

Practical Data Science with Hadoop and Spark: Designing and Building Effective Analytics at Scale, Ofer Mendeleevitch, Casey Stella and Douglas Eadline, Addison-wesley, 2016.

Advanced Analytics with Spark: Patterns for Learning from Data at Scale, Sandy Ryza et al., O'Reilly Media, 2017.

Mapa IV - Aprendizagem Automática Supervisionada

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Aprendizagem Automática Supervisionada

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Supervised Machine Learning

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

460

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

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

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

37 (TP=36; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

OA1: O processo de descoberta de conhecimento a partir de dados e as etapas usuais
OA2: A metodologia CRISP-DM (Cross Industry Standard Process for Data Mining)
OA3: Caracterização de problemas a partir de dados e preparação dos mesmos
OA4: Problemas de regressão
OA5: Problemas de classificação
OA6: Regressão linear e logística
OA7: Árvores de decisão
OA8: Naive-Bayes
OA9: Redes neuronais artificiais
OA10: Máquinas de vetores de suporte
OA11. Desenvolvimento, de forma autónoma, de soluções para problemas específicos de casos do mundo real que envolvam preparação de dados, modelação e avaliação dos resultados

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

LO1: The knowledge discovery from data process and its usual phases
LO2: The CRISP-DM methodology (Cross Industry Standard Process for Data Mining)
LO3: Characterizing problems through data and data preparation
LO4: Regression problems
LO5: Classification problems
LO6: Linear regression and logistic regression
LO7: Decision trees
LO8: Naive-Bayes
LO9: Artificial neural networks
LO10: Support vector machines
LO11: Development of autonomous solutions to specific problems from real-world which include data preparation, modeling, and evaluation

4.4.5. Conteúdos programáticos:

CP1: A caracterização de um problema a partir de dados existentes (de uma ou mais fontes);
CP2: A importância da seleção das variáveis adequadas;
CP3: Introdução à extração de conhecimento a partir de dados (Data Mining) e principais metodologias;
CP4: Tratamento e preparação de dados;
CP5: Problemas de classificação (e.g., sequence labeling) e métricas;
CP6: Problemas de regressão e métricas;
CP7: Regressão linear e logística
CP8: Árvores de decisão
CP9: Naive-Bayes
CP10: Redes neuronais artificiais
CP11: Máquinas de vetores de suporte

4.4.5. Syllabus:

SY1: The characterization of a problem based on existing data (from one or more sources);
SY2: The importance of feature/variable selection;
SY3: Introduction to knowledge extraction from data (Data Mining) and main methodologies;
SY4: Data preparation and cleaning;
SY5: Classification problems (e.g., sequence labeling) and performance metrics;
SY6: Regression problems and performance metrics;
SY7: Linear regression and logistic regression
SY8: Decision trees
SY9: Naive-Bayes
SY10: Artificial neural networks
SY11: Support vector machines

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
São, de seguida, indicados através dos códigos referidos nos objetivos e no programa, quais são os elementos do programa que respondem a cada um dos objetivos:

OA1: CP1; CP3
OA2: CP3; CP4; CP5; CP6
OA3: CP1; CP2; CP5; CP6
OA4: CP5
OA5: CP6
OA6: CP7
OA7: CP8
OA8: CP9
OA9: CP10

OA10: CP11
OA11: CP1-CP11

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Next, the items from the program that correspond to each gLO/objective are highlighted:

LO1: SY1; SY3

LO2: SY3; SY4; SY5; SY6

LO3: SY1; SY2; SY5; SY6

LO4: SY5

LO5: SY6

LO6: SY7

LO7: SY8

LO8: SY9

LO9: SY10

LO10: SY11

LO11: SY1-SY11

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O processo de aprendizagem é essencialmente prático na medida em que os problemas são primeiramente apresentados e os alunos são sensibilizados para a importância da sua resolução. À medida que a aula flui, os conceitos teóricos são apresentados após se explicar como cada situação específica é endereçada. Desta forma, o ensino é guiado essencialmente pela prática.

Os alunos são avaliados a 100% por um projeto, nos seguintes moldes:

-> 1ª Época: projeto realizado em grupos de alunos ao longo do semestre e acompanhado com aulas de tutorias (12 horas) (50%). Discussão individual na 1ª época de avaliação (50%).

-> 2ª Época e Época especial: projeto individual

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The learning process is essentially through practice in a way that the problems are first introduced and students gain awareness to the importance of solving them. As classes develop, the theoretical concepts are presented after explaining and discussion how each specific challenge can be solved. Therefore, the teaching is essentially practice-based.

Students are assessed (100%) by a project, as follows:

-> 1st Evaluation period: project developed in groups of students throughout the semester and supervised by the professor in tutoring classes (12 hours) (50%). Individual discussion during the 1st evaluation period (50%).

-> 2nd Evaluation period and Special period: individual project

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Inicialmente, os alunos tomam contacto com problemas para os quais é necessário identificar dados que os caracterizam. É através desses problemas que os primeiros conceitos são expostos (OA1 e OA3). Posteriormente, em aulas de laboratório, os alunos desenvolvem, através da metodologia CRISP-DM, pequenos scripts para resolver as várias etapas do processo de descoberta de conhecimento a partir de dados (OA4-OA8). Durante essas aulas, os conceitos teóricos vão sendo gradualmente introduzidos, de forma a facilitar a conexão entre teoria e prática. Durante as aulas de laboratório, é apresentado o enunciado do projeto a ser desenvolvido em trabalho autónomo. O projeto é acompanhado por aulas de tutoria, num modelo em que o docente transmite o conhecimento ao mesmo tempo que assume o papel de "cliente" ao qual o projeto tem de ser entregue (OA1; OA2; OA3; OA9).

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Initially, students are introduced to problems to which it is necessary to identify data that characterize them. It is through those problems that the first concepts are presented (LO1 and LO3). Then, in lab classes, students develop, through the CRISP-DM methodology, small scripts to solve the several steps of the knowledge discovery process from data (LO4-LO8). During those classes, the theoretical concepts are gradually introduced, to make it easier to link theory to practice. During the lab classes, the project requirements are presented, which are to be autonomously developed. There are tutoring classes, in a model in which the lecturer teaches at the same time she/he assumes the role of customer to which the project needs to be delivered (LO1; LO2; LO3; LO9).

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Witten, I. H., Frank, E., Hall, M. A., & Pal, C. J. (2016). Data Mining: Practical machine learning tools and techniques. Morgan Kaufmann.

Sharda, R., Delen, D., Turban, E., Aronson, J., & Liang, T. P. (2014). Business Intelligence and Analytics: Systems for Decision Support-(Required). Prentice Hall.

Mapa IV - Text Mining

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Text Mining

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Text Mining

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

480

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

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

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

37 (T=12; TP=24; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

OA1: Descrever os conceitos, etapas e métodos principais envolvidos no desenvolvimento de processos de Text Mining

OA2: Atomizar documentos, criar dicionários e realizar outras tarefas de pré-processamento de modo a preparar texto para tarefas de classificação

OA3: Selecionar as técnicas apropriadas para tarefas específicas de processamento de texto

OA4: Criar representações vectoriais a partir de textos

OA5: Explicar o funcionamento de algoritmos para classificação de texto, tal como o Naïve Bayes ou nearest-neighbor

OA6: Aplicar um classificador no tratamento de casos reais

OA7: Agrupar documentos usando o algoritmo k-means

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

OA1: To describe the main concepts, steps and methods involved in the development of Text Mining processes

OA2: To atomize documents, create dictionaries and perform other pre-processing tasks in order to prepare text for classification tasks

OA3: To select appropriate techniques for specific text processing tasks

OA4: Create vector representations from texts

OA5: Explain the operation of algorithms for text classification, such as Naïve Bayes or nearest-neighbor

OA6: To apply a classifier to real cases

OA7: To group documents using k-means algorithm

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Introdução

CP1: Utilidade de grandes quantidades de texto, desafios e métodos atuais
CP2: Informação não estruturada vs. (semi-)estruturada
CP3: Obtenção e filtragem de informação, extração de informação e Data Mining
Representação de documentos
CP4: Preparação e limpeza de documentos
CP5: Extração de propriedades
CP6: Estratégias de pesagem de termos
CP7: Modelos de espaços vectoriais
CP8: Medidas de similaridade
Classificação de Texto
CP9: Introdução à aprendizagem automática estatística
CP10: Medidas de avaliação
CP11: Aprendizagem supervisionada
CP12: Naive Bayes
CP13: Algoritmo Nearest Neighbor
CP14: Análise de sentimento
CP15: Recursos para Text Mining
Clustering
CP16: algoritmo k-means

4.4.5. Syllabus:

Introduction

CP1: Importance of large quantities of text, challenges and current methods
CP2: Unstructured vs. (semi-)structured information
CP3: Obtaining and filtering information, information extraction and Data Mining

Document Representation

CP4: Document pre-processing
CP5: Feature extraction: terms as features
CP6: Term weighting schemes
CP7: Vector space models
CP8: Similarity measures

Text Classification

CP9: Introduction to statistical machine learning

CP10: Evaluation

CP11: Supervised learning

CP12: Naïve Bayes

CP13: Nearest Neighbor

CP14: Sentiment analysis

CP15: Text Mining Resources

Clustering

CP16: k-means algorithm

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

OA1: CP1, CP2, CP3

OA2: CP4, CP5, CP6, CP7, CP8

OA3: CP3, CP4, CP5, CP6

OA4: CP4, CP5, CP6, CP7

OA5: CP11, CP12, CP13

OA6: CP14, CP15

OA7: CP16

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

OA1: CP1, CP2, CP3

OA2: CP4, CP5, CP6, CP7, CP8

OA3: CP3, CP4, CP5, CP6

OA4: CP4, CP5, CP6, CP7

OA5: CP11, CP12, CP13

OA6: CP14, CP15

OA7: CP16

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta UC está estruturada em aulas teóricas e aulas práticas, com exercícios práticos semanais; esperam-se aproximadamente 6h/semana de trabalho autónomo. Todas as aulas deverão ser leccionadas em salas equipadas com projeção digital, computadores com acesso à Internet e um ambiente de desenvolvimento Python. Tendo em conta uma

vertente mais aplicacional, serão usadas ferramentas, tais como Python Orange, que permitem criar workflows visuais de mais alto nível.

Esta UC pode ser feita por avaliação periódica ou por exame. A avaliação periódica consiste em duas componentes: TRABALHO (40%) e MINI-TESTES (3 mini-testes, 20% cada). A nota mínima de cada uma das componentes é 8 valores (em 20). Em caso de reprovação, ou caso o estudante opte por avaliação por exame, o exame corresponde a 100% da nota.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

This course is structured into theoretical and practical lectures, with weekly hands-on exercises; approximately 6h/week of autonomous work is expected. All classes will be taught in rooms equipped with digital projection, computers with Internet access and a Python development environment. Given a more applicational aspect, tools will be used, such as Python Orange, that allow for the creation of higher-level visual workflows.

This course can be concluded either by a periodic evaluation or by exam. The periodic evaluation consists of two components: TRABALHO (1 assignment, 40%) and MINI-TESTS (3 mini-tests, each worth 20%). The minimum score of each one of the components is 8 (in 20). In case of failure, or if the student chooses to be evaluated by an exam, the exam corresponds to 100% of the grade.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular: interação entre o docente e o aluno, o que não só ajudará ao desenvolvimento do raciocínio e análise crítica desejáveis como também permitirá um enriquecimento da turma com os contributos específicos de cada estudante. O trabalho autónomo permitirá que o aluno desenvolva uma maior independência na abordagem deste tipo de problemas, permitindo um maior domínio dos principais conceitos.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Theoretical concepts are presented in lectures. The mixed theoretical and practical lessons allow greater interaction between the teacher and the student, which not only helps the development of the student's critical reasoning but will also promote the desirable enrichment of the whole class with the specific contributions of each student. The autonomous work will allow the students to develop a greater independence in addressing such problems, allowing a greater mastery of the main concepts.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Charu C. Aggarwal (2018). *Machine Learning for Text*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-73531-3>
- Gabe Ignatow, Rada F. Mihalcea (2017). *An Introduction to Text Mining: Research Design, Data Collection, and Analysis 1st Edition* (2017). SAGE Publications
- Dan Jurafsky and James H. Martin (Sep 2021). *Speech and Language Processing* (3rd ed. draft). <https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/>

Mapa IV - Análise de Software Malicioso

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Análise de Software Malicioso

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Malware Analysis

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

480

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

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

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

37 (T=12; TP=12; PL=12; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Após a conclusão desta UC os alunos estarão aptos a:

OA1. Identificarem e compreenderem o que é software malicioso

OA2. Identificarem as principais ameaças e consequências do software malicioso

OA3. Aprenderem diversas técnicas e ferramentas de análise adequadas para os múltiplos tipos de software malicioso

OA4. Compreenderem diversas formas de mitigação de ataques usando software malicio

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Upon completion of this course students will be able to:

LO1. Identify and understand what is malicious software (malware)

LO2. Identify the main threats and consequences of malicious software

LO3. Learn various techniques and analysis tools suitable for the multiple types of malicious software

LO4. Understand various ways of mitigating attacks using malicious software

4.4.5. Conteúdos programáticos:

CP1. Introdução ao Software Malicioso: tipologia e técnicas

CP2. Atividades nocivas usando software malicioso

CP3. Análise de software malicioso: técnicas de análise, ambientes de análise, técnicas de evasão e anti-análise

CP4. Detecção de software malicioso: identificação de software malicioso, deteção de ataques de software malicioso

CP5. Resposta a software malicioso: interrupção de atividades maliciosas, identificação de origem e autoria do ataque.

4.4.5. Syllabus:

SC1. Introduction to Malicious Software: typology and techniques

SC2. Harmful activities using malicious software

SC3. Analysis of malicious software: analysis techniques, analysis environments, evasion techniques and anti-analysis

SC4. Detection of malicious software: identification of malicious software, detection of attacks of malicious software

SC5. Response to malicious software: disruption of malicious activity, identification of the origin and authorship of the attack

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A demonstração de coerência decorre da interligação dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem (OA), como a seguir se explicita:

OA1: CP1

OA2: CP2, CP3

OA3: CP3, CP4

OA4: CP5

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The demonstration of coherence derives from the interconnection of the programmatic contents with the learning objectives (LO), as explained below:

LO1: CP1

LO2: CP2, CP3

LO3: CP3, CP4

LO4: CP5

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Serão utilizadas as seguintes metodologias de ensino-aprendizagem (MEA):

MEA1 Aulas expositivas teórico-práticas: teoria, demos, audiovisuais

MEA2 Aulas participativas: análise e discussão de casos de estudo

MEA3 Aulas ativas: realização de exercícios/entregáveis do projeto de grupo em lab/apresentações, usando ferramentas do estado-da-arte

MEA4 Trabalho autônomo por parte do aluno: auto-estudo, revisões, realização dos entregáveis do trabalho de grupo em lab

Avaliação Periódica:

- Teste individual (40%)

- Resolução de laboratórios (20%)

- Realização de Projeto em Grupo (40%)

Os alunos que reprovarem na avaliação periódica podem tentar realizar a cadeira em exame a realizar na 2ª época.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The following teaching-learning methodologies (TM) will be used:

TM1 Traditional lectures for presenting theoretical frameworks, tool demos, audiovisual

TM2 Participative lectures in the analysis and discussion of case studies

TM3 Active lectures for exercises/project/laboratory/presentations work, using state-of-the-art tools

TM4 Autonomous student work: self-study, review of the given theoretical material and group project work in lab

Periodic Assessment:

- Individual test (40%)

- Laboratories cases (20%)

- Development of a Group Project (40%)

Students who fail the periodic assessment may try to take the subject in an exam in the 2nd season.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As metodologias de ensino-aprendizagem visam o desenvolvimento das principais competências de aprendizagem dos alunos que permitam cumprir com cada um dos objectivos de aprendizagem, pelo que, na grelha a seguir, apresenta-se as principais interligações entre as metodologias de ensino-aprendizagem (MEA) e os respectivos objectivos de aprendizagem (AO):

OA1: MEA1, MEA2, MEA4

OA2: MEA1, MEA2, MEA4

OA3: MEA1, MEA2, MEA3, MEA4

OA4: MEA1, MEA2, MEA3, MEA4

O documento de Planeamento de Unidade Curricular (PUC), detalhado para cada aula, evidencia a relação entre os métodos pedagógicos de ensino (de acordo com a tipologia de aula) e os objectivos de aprendizagem.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching-learning methodologies aim to develop the students' main learning competencies in order to fulfil each of the learning objectives. The following grid presents the main interconnections between the teaching-learning methodologies (TM) and the respective learning objectives (LO):

LO1: TM1, TM2, TM4

LO2: TM1, TM2, TM4

LO3: TM1, TM2, TM3, TM4

LO4: TM1, TM2, TM3, TM4

The curricular unit planning document (PUC), detailed for each lesson, shows the relation between the teaching methods (according to the lesson typology) and the learning objectives.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Sikorski M., Honig A. (2012). Practical Malware Analysis, The Hands-On Guide to Dissecting Malicious Software. No Starch Press. ISBN: 978-1-593-27290-6.

Monnappa K. A. (2018). Learning Malware Analysis: Explore the concepts, tools, and techniques to analyze and investigate Windows malware. Packt Publishing. ISBN: 978-1788392501.

Ligh M. H., Adair S., Hartstein B., Richard M. (2010). Malware Analyst's Cookbook and DVD: Tools and Techniques for Fighting Malicious Code. Wiley. ISBN: 978-0-470-61303-0.

Barker D. (2021). Malware Analysis Techniques: Tricks for the triage of adversarial software. Packt Publishing. ISBN: 978-1839212277.

Mapa IV - Desenvolvimento de Cenários e Exercícios de Gestão de Crises no Ciberespaço

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Desenvolvimento de Cenários e Exercícios de Gestão de Crises no Ciberespaço

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Development of Scenarios and Exercises of Crisis Management in Cyberspace

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

310

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

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

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

37 (T=12; TP=12; PL=12; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

No final da UC, o aluno deve ser capaz de desenvolver cenários, planear Exercícios e promover a sua execução. Em particular, o discente deve ser capaz de:

OA1. Avaliar as implicações políticas e estratégicas do Ciberespaço e analisar o seu impacto nos domínios Político, Económico e Militar

OA2. Identificar os princípios associados ao planeamento dos Exercícios de Gestão de Crises da NATO, da UE e no domínio da Ciberdefesa

OA3. Analisar metodologias para avaliação de ameaças, vulnerabilidades e riscos

OA4. Aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo da UC de Guerra de Informação

OA5. Desenvolver Cenários de apoio à Gestão de Crises no Ciberespaço

OA6. Identificar iniciativas ao nível da Cibersegurança e Ciberdefesa que reduzam o impacto da ocorrência de ciberataques e facilitem a gestão de crises no ciberespaço

OA7. Mitigar as suas consequências e reduzir a probabilidade de que estas voltem a ocorrer novamente

OA8. Planear e executar Exercícios de Crises no Ciberespaço

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

At the end of the course, the student should be able to develop scenarios, plan Exercises and promote their execution. In particular, the student should be able to:

LO1. Evaluate the political and strategic implications of Cyberspace and analyse its impact on the Political, Economic and Military domains

LO2. Identify the principles associated with the planning of NATO, EU and Cyber Defence Crisis Management Exercises

LO3. Analyse methodologies for threats, vulnerabilities and risks assessment

LO4. Apply the knowledge acquired during the Information Warfare course

LO5. Develop Scenarios to support Crisis Management in Cyberspace

LO6. Identify Cybersecurity and Cyber defence initiatives that reduce the impact of cyber attacks and facilitate crisis

management in cyberspace

LO7. Mitigate their consequences and reduce the likelihood of reoccurrence

LO8. Plan and execute Crisis Exercises in Cyberspace

4.4.5. Conteúdos programáticos:

CP1. Enquadramento das Operações de Informação em Portugal

CP2. Princípios de Construção de Exercícios de Gestão de Crises:

- Operações de Gestão de Crises na UE: Planeamento Militar ao Nível Político e Estratégico (Caso de Estudo CMO UE);
- Exercício de Gestão de Crises da NATO (Caso de Estudo CMX)
- Exercício de Ciberdefesa NATO (Caso de Estudo Cyber Coalition).

CP3. Construção de Cenários para Exercícios de Gestão de Crises

CP4. Introdução ao Exercício de Gestão de Crises no Ciberespaço (Racional, Enquadramento, Apresentação das Ferramentas e Objectivos a atingir).

CP5. Exercício "Day After in ... Cyberspace"

- Preparação do Exercício e Ferramentas de Apoio
- Execução do Exercício
- 1ª Fase (Tomar Consciência e Mitigar os Efeitos da Crise)
- Discussão da 1ª Fase
- 2ª Fase (Planeamento Estratégico de Iniciativas Futuras)
- Discussão da 2ª Fase
- Análise e Avaliação do Exercício

4.4.5. Syllabus:

SC1. Framework of Information Operations in Portugal

SC2. Principles of Crisis Management Exercises Construction:

- EU Crisis Management Operations: Military Planning at the Political and Strategic Level (CMO EU Case Study);
- NATO Crisis Management Exercise (Case Study CMX)
- NATO Cyber Defence Exercise (Cyber Coalition Case Study).

SC3. Scenario Construction for Crisis Management Exercises

SC4. Introduction to Crisis Management Exercise in Cyberspace (Rationale, Framework, Tools Presentation and Objectives to be achieved).

SC5. Exercise "Day After in ... Cyberspace

- Exercise Preparation and Support Tools
- Execution of the exercise
- Phase 1 (Awareness and Mitigating the Effects of the Crisis)
- Phase 1 Discussion
- Phase 2 (Strategic Planning of Future Initiatives)
- Discussion of 2nd Phase
- Exercise Analysis and Evaluation

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os objetivos da unidade curricular adequam-se aos conteúdos programáticos e são desenvolvidos de acordo com a evolução na aprendizagem dos conteúdos, encontrando-se adaptados às várias partes em que se divide o programa proposto.

Desta forma, o conteúdo programático de cada capítulo procura contribuir para a consecução de determinados objetivos específicos, conforme se demonstra nas relações a seguir identificadas:

OA1: CP1, CP2

OA2: CP2

OA3: CP2, CP3, CP4

OA4: CP3, CP4

OA5: CP3

OA6: CP4, CP5

OA7: CP5

OA8: CP5

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The objectives of the course unit are appropriate to the programmatic content and are developed in accordance with the evolution in the learning of the contents, being adapted to the various parts in which the proposed program is divided.

Thus, the programmatic content of each chapter seeks to contribute to the achievement of certain specific objectives, as shown in the relationships identified below:

LO1: SC1, SC2

LO2: SC2

LO3: SC2, SC3, SC4

LO4: SC3, SC4

LO5: SC3
LO6: SC4, SC5
LO7: SC5
LO8: SC5

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As metodologias de Ensino envolvem a realização de palestras, a discussão dirigida (utilizando textos científicos) e a participação ativa na realização de um Exercício (incluindo apresentações e trabalhos de natureza individual ou de grupo). As sessões letivas e palestras destinam-se à exposição e discussão dos conteúdos programáticos e à sua aplicação através de um processo deliberativo em grupo em contexto de Exercício, semelhante ao de uma clássica reunião de Estado-Maior/Staff.

O processo de avaliação desta unidade curricular resulta da recolha de dados referentes às intervenções de cada discente, tanto ao nível da sua participação individual como no contexto do trabalho em grupo, durante os períodos de preparação, execução e discussão do Exercício.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Teaching methodologies involve lectures, directed discussion (using scientific texts) and active participation in an Exercise (including presentations and individual and group work). The teaching sessions and lectures are aimed at exposing and discussing the programmatic contents and their application through a deliberative group process in an Exercise context, similar to a classic Staff/Staff meeting.

The assessment process of this curricular unit results from the collection of data regarding the interventions of each student, both at the level of their individual participation and in the context of group work, during the periods of preparation, execution and discussion of the Exercise.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular: As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da unidade curricular dado que:

- 1) Os métodos de ensino utilizados, ajustam-se à natureza dos conteúdos programáticos e dos objetivos a atingir em cada sessão. A realização de exposições sobre as diferentes matérias (palestra, discussão dirigida, execução), por parte do docente, convidados ou dos alunos, conjuga-se com a metodologia de avaliação estabelecida, permitindo assim atingir os objetivos definidos.*
- 2) Neste contexto, independentemente da metodologia de ensino utilizada e da avaliação de conhecimentos realizada, cada conteúdo programático será objeto de síntese final pelo responsável da unidade curricular, de forma a consolidar o desenvolvimento das competências a adquirir no âmbito da Unidade Curricular.*
- 3) As metodologias de ensino utilizadas procuram, sempre que possível, potenciar a participação ativa dos discentes, balizada e conduzida pelo docente responsável. Garante-se assim a transmissão metódica e rigorosa dos diferentes saberes ao mesmo tempo que se avalia a consecução dos objetivos por parte dos alunos. Sempre que ajustado, procura-se também estimular competências complementares nos discentes como sejam o trabalho de equipa, negociação, comunicação, exploração das novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). O regime de avaliação foi concebido para medir até que ponto as competências foram desenvolvidas.*

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methods are consistent with the objectives of the course unit given that:

- 1) The teaching methods used, adjust to the nature of the programmatic content and the objectives to be achieved in each session. The presentations on different subjects (lecture, guided discussion, execution), by the teacher, guests or students, are combined with the established assessment methodology, thus allowing the achievement of the objectives set.*
- 2) In this context, regardless of the teaching methodology used and the evaluation of knowledge held, each programmatic content will be subject to a final synthesis by the head of the curricular unit, in order to consolidate the development of the competences to be acquired in the scope of the curricular unit.*
- 3) The teaching methodologies used seek, whenever possible, to enhance the active participation of students, guided and conducted by the teacher in charge. This ensures the methodical and rigorous transmission of the different knowledge while assessing the achievement of objectives by the students. Whenever appropriate, we also try to stimulate complementary skills in students such as teamwork, negotiation, communication, exploration of new Information and Communication Technologies (ICT). The assessment scheme is designed to measure the extent to which skills have been developed.*

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Exercício "O Dia Seguinte... no Ciberespaço", teve por base o Exercício "The Day After. in Cyberspace - II", conduzido pela Advanced Research Projects Agency (ARPA), em 23 de Março de 1996.
BENAVENTE, Daniel y (2012). "Threat Analysis Methodology. Spanish input for MNE 7 Objective 3.1 Risks, Vulnerabilities and Threats", Spanish Defence Staff.
MC 0458/1(2006). NATO Education, Training, Exercise and Evaluation Policy, 26 Março.
Bi-SC 75-3 (2008). Exercise Directive, 23 Dezembro.*

GOP (2005). Guidelines for Operational Planning - Final Revision 1, Junho.

MC 362/1 (2003). NATO Rules of Engagement, Julho.

A bibliografia de apoio à Unidade Curricular inclui ainda outro material de apoio constituído por apontamentos (cópia de apresentações/ Intranet), manuais, livros de texto editados e por alguns excertos de artigos.

Mapa IV - Guerra da Informação

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Guerra da Informação

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Information War

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

310

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

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

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

37 (TP=15; PL=21; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

No final da UC, o aluno deve ser capaz de:

OA1. Diferenciar competição e conflito no domínio da Informação

OA2. Relacionar Geopolítica do Ciberespaço com a Estratégia Nacional da Informação (ENI)

OA3. Reconhecer a área económica como epicentro da moderna conflitualidade, onde a Força militar ocupa uma posição secundária na resolução dos conflitos

OA4. Relacionar Competitive Intelligence e Inteligência Económica com Guerra Económica

OA5. Definir planeamento operacional e explicar como este se aplica à Guerra de Informação

OA6. Reconhecer exemplos de Operações Baseadas em Efeitos (OBE)

OA7. Explicar o papel das Operações Centradas em Rede na condução de OBE

OA8. Explicar o papel das Operações de Informação na condução da GI

OA9. Definir Política e Estratégia Nacional da Informação (ENI)

OA10. Caracterizar as várias componentes da ENI

OA11. Distinguir Cibersegurança de Ciberdefesa e a sua relação com a ENI.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

At the end of the UC, the student should be able to:

LO1. Differentiate between competition and conflict in the field of Information

- LO2. Relate Cyberspace Geopolitics with the National Information Strategy (NIS)**
- LO3. Recognize the economic area as the epicenter of modern conflict, where the military force occupies a secondary position in conflict resolution**
- LO4. Relate Competitive Intelligence and Economic Intelligence with Economic Warfare**
- LO5. Define operational planning and explain how it applies to Information Warfare**
- LO6. Recognise examples of Effects Based Operations (OBE)**
- LO7. Explain the role of Network Centric Operations in conducting OBE**
- LO8. Explain the role of Information Operations in conducting IM**
- LO9. Define National Information Policy and Strategy (NIS)**
- LO10. Characterize the various components of NIS**
- LO11. Distinguish Cyber Security from Cyber Defence and its relationship with NIS.**

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- CP1. Da Sociedade de Informação à Conflitualidade da Informação: - Enquadramento da Guerra de Informação/Competitive Intelligence.**
- CP2. Geopolítica do Ciberespaço e a Estratégia de Informação Nacional**
- CP3. Guerra Económica e Inteligência Económica.**
- CP4. Guerra de Informação Estratégica: Ciberterrorismo, Cibercriminalidade e Ciberdefesa. Proteção das Infraestruturas Críticas Nacionais**
- CP5. Planeamento Operacional e Centros de Gravidade**
- CP6. Operações Baseadas em Efeitos**
- CP7. Operações Centradas em Rede: Superioridade de Informação e Operações em Rede. Guerra Centrada em Rede (Network Centric Warfare).**
- CP8. Guerra Baseada em Informação: Guerra de Comando e Controlo (C2W). Operações de Informação. Operações no Ciberespaço**
- CP9. Política e Estratégia Nacional da Informação**

4.4.5. Syllabus:

- SC1. From Information Society to Information Conflictuality: - Framing Information Warfare/Competitive Intelligence.**
- SC2. Geopolitics of Cyberspace and the National Information Strategy**
- SC3. Economic Warfare and Economic Intelligence.**
- Strategic Information Warfare: Cyberterrorism, Cybercrime and Cyber Defence. Protection of National Critical Infrastructures**
- SC5. Operational Planning and Centres of Gravity**
- SC6. Effects Based Operations**
- SC7. Network Centric Operations: Information Superiority and Network Operations. Network Centric Warfare.**
- SC8. Information Based Warfare: Command and Control Warfare (C2W). Information Operations. Operations in Cyberspace**
- SC9. National Information Policy and Strategy**

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os objetivos da unidade curricular adequam-se aos conteúdos programáticos e são desenvolvidos de acordo com a evolução na aprendizagem dos conteúdos, encontrando-se adaptados às várias partes em que se divide o programa proposto.

Desta forma, o conteúdo programático de cada capítulo procura contribuir para a consecução dos seguintes objetivos:

- OA1: CP1, CP4**
- OA2: CP2, CP4**
- OA3: CP3**
- OA4: CP3**
- OA5: CP5, CP6, CP8**
- OA6: CP6, CP7, CP8**
- OA7: CP7, CP8**
- OA8: CP8**
- OA9: CP9**
- OA10: CP9**
- OA11: CP4, CP9**

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The objectives of the course unit are appropriate to the programmatic content and are developed in accordance with the evolution in the learning of the content, being adapted to the various parts in which the proposed program is divided.

Thus, the programmatic content of each chapter seeks to contribute to the achievement of the following objectives:

- LO1: SC1, SC4**
- LO2: SC2, SC4**
- LO3: SC3**

LO4: SC3
LO5: SC5, SC6, SC8
LO6: SC6, SC7, SC8
LO7: SC7, SC8
LO8: SC8
LO9: SC9
LO10: SC9
LO11: SC4, SC9

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas incluem sessões teóricas e discussões dirigidas de carácter prático. Nas sessões teóricas será utilizado o método expositivo. As sessões de carácter prático incluem a resolução de exercícios e o estudo de casos.

A avaliação dos alunos é contínua, sendo a classificação final obtida com base em:

- (a) Participação nas atividades da UC, incluindo as discussões dos textos de trabalho e apresentações (10%);*
- (b) Trabalho individual de reflexão (75%);*
- (c) Trabalho de grupo (15%).*

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The classes include theoretical sessions and practical directed discussions. In the theoretical sessions the expositive method will be used. The practical sessions include the resolution of exercises and case studies.

The assessment of students is continuous, being the final classification obtained based on:

- (a) Participation in the UC activities, including discussions of the working texts and presentations (10%);*
- (b) Individual reflection work (75%);*
- (c) Group work (15%).*

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da unidade curricular dado que:

- 1) Os métodos de ensino utilizados, ajustam-se à natureza dos conteúdos programáticos e dos objetivos a atingir em cada sessão. A realização de exposições sobre as diferentes matérias (palestra, discussão dirigida, execução), quer por parte do docente, quer dos alunos, conjuga-se com a metodologia de avaliação estabelecida, permitindo assim atingir os objetivos definidos.*
- 2) Neste contexto, independentemente da metodologia de ensino utilizada e da avaliação de conhecimentos realizada, cada conteúdo programático será objeto de síntese final pelo responsável da unidade curricular, de forma a consolidar o desenvolvimento das competências a adquirir no âmbito da Unidade Curricular.*
- 3) As metodologias de ensino utilizadas procuram, sempre que possível, potenciar a participação ativa dos discentes, balizada e conduzida pelo docente responsável. Garante-se assim a transmissão metódica e rigorosa dos diferentes saberes ao mesmo tempo que se avalia a consecução dos objetivos por parte dos alunos. Sempre que ajustado, procura-se também estimular competências complementares nos discentes como sejam o trabalho de equipa, negociação, comunicação, exploração das novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). O regime de avaliação foi concebido para medir até que ponto as competências foram desenvolvidas.*

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methods are consistent with the objectives of the course unit given that:

- 1) The teaching methods used, adjust to the nature of the programmatic content and the objectives to be achieved in each session. The presentations on the different subjects (lecture, directed discussion, execution), either by the teacher or by the students, are combined with the established assessment methodology, thus allowing the achievement of the objectives set.*
- 2) In this context, regardless of the teaching methodology used and the knowledge assessment carried out, each programmatic content will be subject to a final synthesis by the head of the curricular unit, in order to consolidate the development of the competences to be acquired in the curricular unit.*
- 3) The teaching methodologies used seek, whenever possible, to enhance the active participation of students, guided and conducted by the teacher in charge. This ensures the methodical and rigorous transmission of the different knowledge while assessing the achievement of objectives by the students. Whenever appropriate, we also try to stimulate complementary skills in students such as teamwork, negotiation, communication, exploration of new Information and Communication Technologies (ICT). The assessment regime is designed to measure the extent to which skills have been developed.*

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

CASTELLS, M. (1999). *A Sociedade em Rede*. São Paulo, Paz e Terra
ERBSCHLOE, M. (2001). *Information Warfare: How to Survive to Cyber Attacks*, McGraw-Hill.
HARRIS, Shane (2014). *@War: The Rise of the Military-Internet Complex*, Boston-New York.
IDN-CESEDEN (2013). *Estratégia da Informação e Segurança no Ciberespaço*. Caderno IDN, 12. Lisboa, Imprensa Nacional Casa da Moeda.

NUNES, P. (2010). Mundos Virtuais, Riscos Reais: Fundamentos para a definição da Estratégia da Informação Nacional, I CNSD, Editora Diário de Bordo.
RID, T. (2011). Cyber War Will Not Take Place, Journal of Strategic Studies.
TABORDA, J. (2002). Competitive Intelligence. Editora Pergaminho. Cascais.
SINGER J.P., FRIEDMAN A. (2014). Cybersecurity and Cyberwar: What Everyone Needs to Know. Oxford University Press.
WALTZ, E. (1998). Information Warfare: Principles and Operations. Artech House.
A bibliografia de apoio inclui ainda manuais, livros de texto editados e artigos.

Mapa IV - Segurança em Hardware

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:
Segurança em Hardware

4.4.1.1. Title of curricular unit:
Hardware Security

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:
480

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):
Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):
150

4.4.1.5. Horas de contacto:
37 (T=12; TP=12; PL=12; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:
6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Após a conclusão desta UC os alunos estarão aptos a:
OA1. Compreenderem a importância do funcionamento do hardware em conjunto com o software na cibersegurança
OA2. Conhecerem as principais ameaças, ataques e vulnerabilidades de segurança em hardware
OA3. Conhecerem os principais mecanismos de segurança em hardware e a implementação dos mesmos
OA4. Compreenderem e aplicarem processos de desenho seguro de hardware

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
Upon completion of this course students will be able to:
LO1. Understand the importance of hardware functioning together with the software in cybersecurity
LO2. Know the main threats, attacks and vulnerabilities in hardware security
LO3. Know the main security mechanisms in hardware and their implementation
LO4. Understand and apply secure hardware design processes

4.4.5. Conteúdos programáticos:

CP1. Introdução à Segurança no hardware

CP2. Ciclo de desenho do hardware e a relação com a cibersegurança: processo de desenho, base de confiança, modelo de ameaças e vulnerabilidades

CP3. Modelos de avaliação da segurança do hardware: FIPS140-2, Common Criteria, EMVCo e SESIP (Security Evaluation Standard for IOT Platforms)

CP4. Plataformas seguras: Hardware Security Module (HSM), Smartcards e Trusted Platform Module (TPM)

CP5. Suporte de hardware para segurança do software ao nível da arquitetura: Trusted Execution Environment (TEE), ARM Trustzone, entre outros

CP6. Desenho de hardware para implementação de algoritmos ao nível da transferência do registo (RTL)

CP7. Ataques laterais, ataques a falhas de hardware e contramedidas

CP8. Geradores de entropia seguros em hardware: números aleatórios, funções fisicamente não-clonáveis (PUF)

CP9. Processo de desenho seguro de hardware

4.4.5. Syllabus:

SC1. Introduction to Hardware Security

SC2. Hardware design cycle and the relation with cybersecurity: design process, trust basis, threats and vulnerabilities model

SC3. Hardware security evaluation models: FIPS140-2, Common Criteria, EMVCo and SESIP (Security Evaluation Standard for IOT Platforms)

SC4. Secure Platforms: Hardware Security Module (HSM), Smartcards and Trusted Platform Module (TPM)

SC5. Hardware support for software security at the architecture level: Trusted Execution Environment (TEE), ARM Trustzone, among others

SC6. Hardware design for algorithms implementation at the register transfer level (RTL)

SC7. Lateral attacks, attacks on hardware failures and countermeasures

SC8. Hardware secure entropy generators: random numbers, physically non-clonable functions (PUF)

SC9. Secure hardware design process

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A demonstração de coerência decorre da interligação dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem (OA), como a seguir se explicita:

OA1: CP1, CP3, CP3

OA2: CP2, CP3, CP7

OA3: CP4, CP5, CP6, CP7, CP8

OA4: CP7, CP9

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The demonstration of coherence derives from the interconnection of the programmatic contents with the learning objectives (LO), as explained below:

LO1: SC1, SC3, SC3

LO2: SC2, SC3, SC7

LO3: SC4, SC5, SC6, SC7, SC8

LO4: SC7, SC9

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Serão utilizadas as seguintes metodologias de ensino-aprendizagem (MEA):

MEA1 Aulas expositivas teórico-práticas: teoria, demos, audiovisuais

MEA2 Aulas participativas: análise e discussão de casos de estudo

MEA3 Aulas ativas: realização de exercícios/entregáveis do projeto de grupo em lab/apresentações, usando ferramentas do estado-da-arte

MEA4 Trabalho autónomo por parte do aluno: auto-estudo, revisões, realização dos entregáveis do trabalho de grupo em lab

Avaliação Periódica:

- Teste individual (40%)

- Resolução de laboratórios (20%)

- Realização de Projeto em Grupo (40%)

Os alunos que reprovarem na avaliação periódica podem tentar realizar a cadeira em exame a realizar na 2ª época.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The following teaching-learning methodologies (TM) will be used:

TM1 Traditional lectures for presenting theoretical frameworks, tool demos, audiovisual

TM2 Participative lectures in the analysis and discussion of case studies

TM3 Active lectures for exercises/project/laboratory/presentations work, using state-of-the-art tools
TM4 Autonomous student work: self-study, review of the given theoretical material and group project work in lab

Periodic Assessment:

- Individual test (40%)
- Laboratories cases (20%)
- Development of a Group Project (40%)

Students who fail the periodic assessment may try to take the subject in an exam in the 2nd season.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
As metodologias de ensino-aprendizagem visam o desenvolvimento das principais competências de aprendizagem dos alunos que permitam cumprir com cada um dos objectivos de aprendizagem, pelo que, na grelha a seguir, apresenta-se as principais interligações entre as metodologias de ensino-aprendizagem (MEA) e os respectivos objectivos de aprendizagem (AO):
OA1: MEA1, MEA2, MEA4
OA2: MEA1, MEA2, MEA4
OA3: MEA1, MEA2, MEA3, MEA4
OA4: MEA1, MEA2, MEA3, MEA4
O documento de Planeamento de Unidade Curricular (PUC), detalhado para cada aula, evidencia a relação entre os métodos pedagógicos de ensino (de acordo com a tipologia de aula) e os objectivos de aprendizagem.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:
The teaching-learning methodologies aim to develop the students' main learning competencies in order to fulfil each of the learning objectives. The following grid presents the main interconnections between the teaching-learning methodologies (TM) and the respective learning objectives (LO):
LO1: TM1, TM2, TM4
LO2: TM1, TM2, TM4
LO3: TM1, TM2, TM3, TM4
LO4: TM1, TM2, TM3, TM4
The curricular unit planning document (PUC), detailed for each lesson, shows the relation between the teaching methods (according to the lesson typology) and the learning objectives.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
Bhunia S., Tehranipour M. (2018). Hardware Security: A Hands-on Learning Approach. Morgan Kaufmann. ISBN: 978-0128124772.
Mukhopadhyay D., Chakraborty R. S. (2014). Hardware Security: Design, Threats, and Safeguards. Chapman and Hall/CRC. ISBN: 978-1439895832.
Ahmad-Reza Sadeghi, David Naccache, "Towards Hardware-intrinsic Security: Theory and Practice", Springer, 2010, ISBN: 978-3642144516
Valle J. (2021). Practical Hardware Pentesting: A guide to attacking embedded systems and protecting them against the most common hardware attacks. Packt Publishing. ISBN: 978-1789619133.
Dube R. (2008). Hardware-based Computer Security Techniques to Defeat Hackers: From Biometrics to Quantum Cryptography. Wiley. ISBN: 978-0470193396.

Mapa IV - Desenvolvimento e Gestão de Produto

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:
Desenvolvimento e Gestão de Produto

4.4.1.1. Title of curricular unit:
Product Development and Management

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:
340

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):
Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):
150

4.4.1.5. Horas de contacto:
37 (TP=24; PL=12; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:
6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Conhecer e saber aplicar:

OA1 Processo empreendedor. Diferenças com a Gestão de Projetos. História. Tendências tecnológicas.

OA2 Metodologias: Plano de Negócios, Lean Startup.

OA3 Tela de modelo de negócio de produtos digitais.

OA4 Definição da missão, visão e valores de um projeto empresarial. Visão de produto. Como satisfazer as necessidades do utilizador. Técnicas de benchmarking do mercado e da concorrência.

OA5 Definição do produto. Processo Lean Startup, Técnicas de criação de MVPs. Priorização de funcionalidades.

OA6 Métricas relevantes para produtos digitais.

OA7 Lançamento de um produto digital, definindo critérios de sucesso, planeando e trabalhando com o marketing.

OA8 Ajustar o produto ao mercado. Processo de descoberta contínua. Ciclo de vida do produto. Interpretar e analisar dados. Evoluir o roteiro do produto.

OA9 Autoaprendizagem. Capacidade de comunicação com pares e partes interessadas no desenvolvimento do produto, através do seu mapeamento, apresentações, relatórios periódicos.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

To know and to know how to apply:

OA1 Entrepreneurial process. Differences with Project Management. History. Technological trends.

OA2 Methodologies: Business Plan, Lean Startup.

OA3 Digital product business model canvas.

OA4 Defining the mission, vision and values of a business project. Product vision. How to satisfy user needs. Market and competitor benchmarking techniques.

OA5 Product definition. Lean Startup process, MVP creation techniques. Feature prioritization.

OA6 Relevant Metrics for digital products.

OA7 Launching a digital product, defining success criteria, planning and working with marketing.

OA8 Adjusting the product to the market. Continuous discovery process. Product life cycle. Interpreting and analyzing data. Evolving the product roadmap.

OA9 Self-learning. Ability to communicate with peers and stakeholders in product development, through its mapping, presentations, periodic reports.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

C1 Empreendedorismo e Gestão de Produto (GP): Ideias de negócio. Captação de valor. Plano de negócio.

C3 O Gestor de Produto: Fundamentos de GP. Descoberta. Equipas. Tela de produto. Mapa de empatia. Personas. Desenvolvimento.

C4 Pensamento Estratégico: Visão do produto e necessidades do utilizador. Estratégia. Concorrência. Roteiro. User stories. Critérios de aceitação. Requisitos. Tela do modelo de negócio.

C5 Definição do Produto: Lean Startup: construir, medir, aprender. Produto Mínimo Viável. Prova de conceito. Avaliação com utilizadores.

C6 Métricas de Produto: Métricas e KPIs. Métricas AARRR Aquisição, Ativação, Retenção, Receita e Recomendação.

OKR. Métricas de acompanhamento.

C7 Lançamento do Produto: Plano de lançamento. Conjunto mínimo de funcionalidades, sucesso e requisitos de negócio. Tração dos canais e marketing.

C8 Pós-lançamento do Produto: Ajuste de mercado. Processo de descoberta contínua. Ciclo de vida. Recolha e análise

de dados de satisfação.

C9 Gestão das Partes Interessadas

4.4.5. Syllabus:

C1 Entrepreneurship and Product Management (PM): Business ideas. Value capture. Business plan.

C3 The Product Manager: Fundamentals of GP. Discovery. Teams. Product canvas. Empathy map. Personas. Product Development.

C4 Strategic Thinking: Product vision and user needs. Strategy. Competition. Roadmap. User stories. Acceptance criteria. Product Requirements. Business model canvas.

C5 Product Definition: Lean Startup: build, measure, learn. Minimum Viable Product - MVP. Proof of concept. Evaluation with users.

C6 Product Metrics: Metrics and KPIs. AARRR Metrics Acquisition, Activation, Retention, Revenue and Recommendation. OKR. Tracking Metrics.

C7 Product Launch: Launch plan. Minimum feature set, success and business requirements. Channel traction and marketing.

C8 Product Post-Release: Market fit. Continuous discovery process. Life cycle. Satisfaction data collection and analysis.

C9 Stakeholder Management

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

O alinhamento dos conteúdos programáticos (CP) com os objetivos de aprendizagem (OA) é o seguinte:

OA1 - {C1}

OA2 - {C2}

OA3 - {C3}

OA4 - {C4}

OA5 - {C5}

OA6 - {C6}

OA7 - {C7}

OA8 - {C8}

OA9 - {C9}

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The alignment of the syllabus items (CP) with the learning outcomes (OA) follows:

LO1 - {S1}

LO2 - {S2}

LO3 - {S3}

LO4 - {S4}

LO5 - {S5}

LO6 - {S6}

LO7 - {S7}

LO8 - {S8}

LO9 - {S9}

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Para um total de 150 horas:

Aulas expositivas teórico-práticas. Teoria, demonstrações, apresentações audiovisuais (12h).

Aulas participativas. Análise e discussão de casos de estudo. Apresentações convidadas (6h).

Aulas ativas com a realização dos entregáveis relativos ao projeto de grupo, utilizando ferramentas do estado-da-arte (18h).

Aula de apoio tutorial (1h).

Trabalho autónomo por parte do aluno: autoestudo, revisão da matéria dada e realização dos entregáveis do trabalho de grupo (113h).

UC em Avaliação Contínua, não contemplando Exame Final. Presença obrigatória do aluno em 90% das atividades.

Pesos da avaliação:

• 5% Assiduidade e participação nas aulas.

• 70% Trabalho de projeto laboratorial em grupo + apresentação final e discussão individual.

• 25% 2 mini-testes com resposta múltipla.

Se reprova na época normal (< 10 val) o aluno acede ao exame de 1º ou 2ª épocas (30% da nota), sendo obrigatória a aprovação no projeto em grupo ou a aprovação num projeto individual (70%).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

For a total of 150 hours:

Traditional lectures for presenting theoretical frameworks, tool demos, educational short videos (12h).

Participative lectures in the analysis and discussion of case studies and presentations from guest speakers (12h).

Active lectures for developing the deliverables of the group project/laboratory work, using state-of-the-art tools (12h).

Autonomous student work: self-study, review of the given theoretical material and group project work (113h).

Course w/ continuous assessment. No Final Exam. Presence required in 90% of all the activities. Assessment weights:

- **5% Attendance and participation in the classes.**
- **70% Lab project carried out in a group + the final presentation and individual discussion.**
- **25% 2 Mini-tests with multiple choice.**

A mark below 10 assigns the student to an exam in normal and/or the appeal period (30% of the mark), where the completion and approval of the group project or an individual project (70%) is mandatory.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

**É a seguinte a correspondência entre as metodologias de ensino-aprendizagem e os objetivos de aprendizagem (OA):
Aulas expositivas para apresentação oral das unidades de ensino teóricas: OA1 + OA2 + OA3 + OA4 + OA5+ OA6 + OA7+OA8**

Aulas participativas com análise e discussão de casos de estudo: OA2 + OA4 + OA6 + OA7.

Aulas ativas com a realização dos entregáveis relativos ao projeto de grupo: OA2 + OA3 + OA4 + OA5+ OA6 + OA7+ OA8 + OA9.

Autoestudo e trabalho autónomo, para consulta da bibliografia, revisão de matéria dada e realização dos entregáveis do trabalho de grupo: OA2 + OA3 + OA4 + OA5+ OA6 + OA7+ OA8 + OA9.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The relations between the teaching methodologies and the learning outcomes (LG) are as follows:

Traditional lectures for presenting theoretical frameworks: L01 + L02 + L03 + L04 + L05+ L06 + L07 + L08.

Participative lectures in the analysis and discussion of case studies: L02 + L04 + L06 + L07.

Active lectures for developing the 4 deliverables of the group project: L02 + L03 + L04 + L05 + L06 + L07 + L08 + L09.

Self-study and autonomous work is expected from each student, to consult the bibliography, review the theoretical material and perform group work deliverables: L02 + L03 + L04 + L05 + L06 + L07 + L08 + L09.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Sandy, K (2019), *The Influencial Product Manager*, Berrett-Koehler Publishers, Inc., 2019, ISBN 978-1-5230-8746-4

Olsen, D. (2015) *The Lean Product Playbook*, Wiley, 2015, ISBN: 978-1-118-96087-5

Alex Osterwalder, A., Pigneur, Y. (2010), "Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers", primeiras 72 páginas, Wiley, <https://canvanizer.com/book/business-model-generation>

Ries, E. (2017), "The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses", capítulos 3 e 4, Penguin Group

Mapa IV - Inovação e Empreendedorismo

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Inovação e Empreendedorismo

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Entrepreneurship and Innovation

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

340

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

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

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

37 (TP=24; PL=12; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Conhecer e saber aplicar:

OA1 Processo empreendedor. Tendências tecnológicas relevantes e dinâmicas socio-económicas no contexto macro do empreendedorismo

OA2 Metodologias: Plano de Negócios, Lean Startup

OA3 Modelos de negócio triplamente sustentáveis, nas suas vertentes social, ambiental e financeira

OA4. Diferentes metodologias de inovação aplicada, bem como técnicas de benchmarking do mercado e da concorrência e.g. matriz Ansoff

OA5 Desenho do modelo negócio com base na metodologia da tela de produto (BMC)

OA6 Perceber a importância de equipas multi-disciplinares e com diferentes valências

OA7 Técnicas de criação de MVPs – Produtos Mínimos Viáveis de inovações testáveis com potencial de serem triplamente sustentáveis

OA8 Pivotar com base nos resultados empíricos obtidos com o MVP

OA9 Comunicação com pares e partes interessadas no desenvolvimento do produto, através de apresentação, súmula da oportunidade de negócio (sumário executivo) e apresentação de elevador pitch

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Know and know how to apply:

LO1 Entrepreneurial process. Relevant technological trends and socio-economic dynamics in the macro context of entrepreneurship

LO2 Methodologies: Business Plan, Lean Startup

LO3 Triple sustainable business models, in their social, environmental and financial aspects

LO4 Different methodologies of applied innovation, as well as market and competition benchmarking techniques e.g. Ansoff matrix

LO5 Business model design based on the product canvas methodology (BMC)

LO6 Understand the importance of multi-disciplinary teams with different skills

LO7 Techniques for creating MVPs - Minimum Viable Products of testable innovations with the potential to be triple sustainable

LO8 Pivot based on empirical results obtained with the MVP

LO9 Communication with peers and stakeholders in the product development, through presentations, business opportunity summary (executive summary) and elevator pitch

4.4.5. Conteúdos programáticos:

C1 Apresentação do Docente. Objetivos da Unidade Curricular. Modelo de Avaliação. Introdução ao Empreendedorismo. Contexto Macro do Empreendedorismo

C2 Metodologias: do Plano de Negócios ao Lean Startup. Eventos Recomendados. O que é uma ideia de negócio? Como é que encontramos ideias de negócio?

C3 Inovação em Produtos Sustentáveis. Identificação das equipas de trabalho

C4 O dilema da inovação com casos de estudo: Framework de inovação, Funil de inovação, Inovação aberta

C5 Apresentação da metodologia da tela de produto (BMC)

C6 Exemplos de negócios e iniciativas de empreendedorismo triplamente sustentáveis

C7 Aprendizagem experimental: teste de uma ideia empreendedora com potencial para ser triplamente sustentável (criar valor económico e/ou social e ambiental) através de MVPs – Produtos Mínimos Viáveis

C8 Avaliação dos resultados do teste empreendedor

C9 Apresentação duma ideia de negócio. Comunicação em público (a arte do pitching). Stakeholders relevantes. Estrutura da apresentação

4.4.5. Syllabus:

S1 Presentation by the teacher, Objectives of the Curricular Unit, Evaluation model. Introduction to Entrepreneurship. Macro Context of Entrepreneurship

S2 Methodologies: from Business Plan to Lean Startup. Recommended Events. What is a business idea? How do we find business ideas?

S3 Innovation in Sustainable Products. Identification of work teams.

S4 The innovation dilemma with case studies: Innovation framework, Innovation funnel, Open innovation

S5 Presentation of the product canvas methodology (BMC)

S6 Examples of triple-sustainable businesses and entrepreneurship initiatives

S7 Experiential learning: testing of an entrepreneurial idea with potential to be triple sustainable (create economic and/or social and environmental value) through MVPs - Minimum Viable Products

S8 Evaluation of entrepreneurial test results

S9 Presentation of a business idea. Communication in public (the art of pitching). Relevant Stakeholders. Structure of the presentation

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

O alinhamento dos conteúdos programáticos (CP) com os objetivos de aprendizagem (OA) é o seguinte:

OA1 - {C1}

OA2 - {C2}

OA3 - {C3}

OA4 - {C4}

OA5 - {C5}

OA6 - {C6}

OA7 - {C7}

OA8 - {C8}

OA9 - {C9}

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The alignment of the syllabus items (Sx) with the learning outcomes (LO) follows:

LO1 - {S1}

LO2 - {S2}

LO3 - {S3}

LO4 - {S4}

LO5 - {S5}

LO6 - {S6}

LO7 - {S7}

LO8 - {S8}

LO9 - {S9}

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Para um total de 150 horas:

Aulas expositivas teórico-práticas. Teoria, demonstrações, apresentações audiovisuais(12h).

Aulas participativas. Análise e discussão de casos de estudo. Apresentações convidadas(6h).

Aulas ativas com a realização dos entregáveis relativos ao projeto de grupo, utilizando ferramentas do estado-da-arte(18h).

Aula de apoio tutorial(1h).

Trabalho autónomo por parte do aluno: autoestudo, revisão da matéria dada e realização dos entregáveis do trabalho de grupo(113h).

UC em Avaliação Contínua, não contemplando Exame Final. Presença obrigatória do aluno em 90% das atividades.

Pesos da avaliação:

• 5% Assiduidade e participação nas aulas.

• 70% Trabalho de projeto laboratorial em grupo + apresentação final e discussão individual.

• 25% 2 mini-testes com resposta múltipla.

Se reprova na época normal (< 10 val) o aluno acede ao exame de 1º ou 2ª épocas (30% da nota), sendo obrigatória a aprovação no projeto em grupo ou a aprovação num projeto individual (70%).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

For a total of 150 hours:

Traditional lectures for presenting theoretical frameworks, tool demos, educational short videos (12h).

Participative lectures in the analysis and discussion of case studies and presentations from guest speakers (12h).

Active lectures for developing the deliverables of the group project/laboratory work, using state-of-the-art tools (12h).

Autonomous student work: self-study, review of the given theoretical material and group project work (113h).

Course w/ continuous assessment. No Final Exam. Presence required in 90% of all the activities. Assessment weights:

• 5% Attendance and participation in the classes.

• 70% Lab project carried out in a group + the final presentation and individual discussion.

• 25% 2 Mini-tests with multiple choice.

A mark below 10 assigns the student to an exam in normal and/or the appeal period (30% of the mark), where the completion and approval of the group project or an individual project (70%) is mandatory.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
É a seguinte a correspondência entre as metodologias de ensino-aprendizagem e os objetivos de aprendizagem (OA):
Aulas expositivas para apresentação oral das unidades de ensino teóricas: OA1 + OA2 + OA3 + OA4 + OA5+ OA6 + OA7+OA8
Aulas participativas com análise e discussão de casos de estudo: OA2 + OA4 + OA6 + OA7.
Aulas ativas com a realização dos entregáveis relativos ao projeto de grupo: OA2 + OA3 + OA4 + OA5+ OA6 + OA7+ OA8 + OA9.
Autoestudo e trabalho autónomo, para consulta da bibliografia, revisão de matéria dada e realização dos entregáveis do trabalho de grupo: OA2 + OA3 + OA4 + OA5+ OA6 + OA7+ OA8 + OA9.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:
The relations between the teaching methodologies and the learning outcomes (LG) are as follows:
Traditional lectures for presenting theoretical frameworks: L01 + L02 + L03 + L04 + L05+ L06 + L07 + L08.
Participative lectures in the analysis and discussion of case studies: L02 + L04 + L06 + L07.
Active lectures for developing the 4 deliverables of the group project: L02 + L03 + L04 + L05 + L06 + L07 + L08 + L09.
Self-study and autonomous work is expected from each student, to consult the bibliography, review the theoretical material and perform group work deliverables: L02 + L03 + L04 + L05 + L06 + L07 + L08 + L09.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
Ries, E. (2017), "The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses", capítulos 3 e 4, Penguin Group
Alex Osterwalder, A., Pigneur, Y. (2010), "Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers", primeiras 72 páginas, Wiley, <https://canvanizer.com/book/business-model-generation>
Blank, S., "Four Steps to Epiphany" (2013), primeiros 3 capítulos, K & S Ranch
*Ames, M., & Runco, M. A. (2005). "Predicting entrepreneurship from ideation and divergent thinking", *Creativity and Innovation Management*, 14(3), 311-315. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1467-8691.2004.00349.x>*

Mapa IV - Laboratórios de Prototipagem Digital

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:
Laboratórios de Prototipagem Digital

4.4.1.1. Title of curricular unit:
Digital Prototyping Laboratories

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:
480

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):
Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):
150

4.4.1.5. Horas de contacto:
37 (TP=15; PL=21; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:
6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Conhecer e saber aplicar ou desenvolver:

OA1 Procedimentos, princípios e práticas de segurança de laboratórios de prototipagem digital (fablabs)

OA2 Tecnologias de fablab visando a produção de protótipos e das peças necessárias ao seu desenvolvimento: design auxiliado por computador, corte controlado por computador, fabricação de PCBs, placas com componentes soldados e sua montagem com base em esquemas de montagem, digitalização 3D e impressão 3D

OA3 Projeto eletrónico e a sua programação embarcada

OA4 Comunicação em redes

OA5 Programação de aplicações de protótipos digitais

OA6 Dispositivos de entrada e saída disponíveis no laboratório

OA7 Desenho da a interface de utilizador

OA8 Estratégias de invenção, propriedade intelectual e monetização de criações

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Know how to apply:

LO1 Digital prototyping laboratories (fablabs) procedures, principles and safety practices

LO2 Fablab technologies for the production of prototypes and the parts needed for their development: computer-aided design, computer-controlled cutting, PCB manufacturing, boards with soldered components and their assembly based on assembly schemes, 3D scanning and 3D printing

LO3 Electronic design and its embedded programming

LO4 Network communication

LO5 Programming digital prototype applications

LO6 Input and output devices available in the lab

LO7 User interface design

LO8 Invention strategies, intellectual property and creations monetization

4.4.5. Conteúdos programáticos:

C1: Introdução aos laboratórios de prototipagem digital: tecnologias, procedimentos, princípios, e práticas de segurança

C2: Introdução ao design auxiliado por computador e corte controlado por computador

C3: Técnicas de produção de eletrónica: fabricação de PCBs, materiais de PCB, placa, componentes, montagem

C4: Técnicas de digitalização 3D e impressão 3D

C5: Introdução ao projeto eletrónico e programação embebida (Arduino, Raspberry PI)

C6: Processos de comunicações em redes

C7: Visão geral das aplicações de protótipos digitais e sua programação

C8: Dispositivos de entrada e saída e interface de utilizador

C9: Estratégias de invenção, propriedade intelectual e monetização de criações

4.4.5. Syllabus:

C1: Introduction to digital prototyping laboratories: technologies, procedures, principles, and safety practices

C2: Introduction to computer aided design and computer controlled cutting

C3: Electronics production techniques: PCB fabrication, PCB materials, board, components, assembly

C4: 3D scanning techniques and 3D printing

C5: Introduction to electronic design and embedded programming (Arduino, Raspberry PI)

C6: Communications processes in networks

C7: Overview of digital prototyping applications and their programming

C8: Input and output devices and user interface

C9: Invention strategies, intellectual property and monetization of creations

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

O alinhamento dos conteúdos programáticos (CP) com os objetivos de aprendizagem (OA) é o seguinte:

OA1 - {C1}

OA2 - {C2, C3, C4}

OA3 - {C5}

OA4 - {C6}

OA5 - {C7}

OA6 - {C8}

OA7 - {C8}

OA8 - {C9}

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The alignment of the syllabus (LO) with the learning objectives (S) is as follows:

LO1 - {S1}

LO2 - {S2, S3, S4}

LO3 - {S5}

LO4 - {S6}

LO5 - {S7}

LO6 - {S8}

LO7 - {S8}

LO8 - {S9}

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Total de 150 horas:

- *Aulas expositivas teórico-práticas: teoria, demonstrações, apresentações audiovisuais (9 h)*
- *Aulas participativas: análise e discussão de casos de estudo, apresentações convidadas (3 h)*
- *Aulas ativas: realização de exercícios, dos entregáveis do projeto de grupo e apresentação do projeto (24h)*
- *Aula de apoio tutorial(1h)*
- *Trabalho autónomo por parte do aluno: auto-estudo com apoio Coursera, revisão da matéria dada e realização dos entregáveis do trabalho de grupo (113h)*

UC em Avaliação Contínua, não contemplando Exame Final. Presença obrigatória do aluno em 90% de todas as atividades da UC. Pesos da avaliação:

- *5% - Assiduidade e participação nas aulas.*
- *70% - Trabalho de projeto laboratorial em grupo, com entregáveis mais a apresentação final.*
- *25% - 2 mini-testes com resposta múltipla.*

Em caso de reprovação na época normal (< 10 val) o aluno acede ao exame de 1ª ou 2ª épocas, valendo 30% da nota. É obrigatória a realização e aprovação no Projeto em grupo.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

For a total of 150 hours:

- *Traditional lectures for presenting theoretical frameworks, tool demos, educational short videos (9 h).*
- *Participative lectures in the analysis and discussion of case studies and presentations from guest speakers (3 h).*
- *Tutorial support (1h)*
- *Active lectures for project/laboratory work, using state-of-the-art tools (24 h).*
- *Autonomous student work: self-study, review of the given theoretical material and group project work (113h)*

Course with continuous assessment and no Final Exam. Presence required in 90% of all the activities of the course.

Assessment weights:

- *5% - Attendance and participation in the classes.*
- *70% - Lab project carried out in a group, splitted in deliverables plus the final presentation.*
- *25% - 2 Mini-tests with multiple choice.*

A mark below 10 assigns the student to an exam in normal and/or the appeal period (30% of the mark). The completion and approval of the group project is mandatory.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

É a seguinte a correspondência entre as metodologias de ensino-aprendizagem e os objetivos de aprendizagem (OA):

Aulas expositivas para apresentação oral das unidades de ensino teóricas: OA1 + OA2 + OA3 + OA4 + OA5+ OA6 + OA7+OA8

Aulas participativas com análise e discussão de casos de estudo: OA2 + OA7 + OA8

Aulas ativas com a realização dos entregáveis relativos ao projeto de grupo: OA1 + OA2 + OA3 + OA4 + OA5+ OA6 + OA7+OA8

Autoestudo e trabalho autónomo, para consulta da bibliografia, revisão de matéria dada e realização dos entregáveis do trabalho de grupo: OA1 + OA2 + OA3 + OA4 + OA5+ OA6 + OA7+OA8

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

*The correspondence between the teaching-learning methodologies and the learning objectives is as follows:
Expository lessons for oral presentation of the theoretical teaching units: LO1 + LO2 + LO3 + LO4 + LO5 + LO6 + LO7 + LO8*

Participative lessons with analysis and discussion of case studies: LO2 + LO7 + LO8.

Active classes with the realization of practical exercises and deliverables related to the group project: LO3 + LO4 + LO5 + LO6 + LO7 + LO8

Self-study and autonomous work, to consult the bibliography, review the given subject and carry out the deliverables of the group work: LO1 + LO2 + LO3 + LO4 + LO5 + LO6 + LO7 + LO8

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Horvath, J., Cameron, R. (2020), Mastering 3D Printing: A Guide to Modeling, Printing, and Prototyping, 2nd Edition, Apress, 2020, ISBN 9781484258422

Harrington, J., Gertz, A. (2016), 3D CAD with Autodesk 123D: Designing for 3D Printing, Laser Cutting, and Personal Fabrication, Make Community, LLC; 1st edition (February 9, 2016), ISBN-13 978-1449343019

Ford, E. (2016), Getting Started with CNC: Personal Digital Fabrication with Shapeoko and Other Computer-Controlled Routers (Make), Make Community, 1st edition, ISBN-13 978-1457183362 :

Vance, V. (2019), The Patent Game: Basics & Strategies for Innovators, Entrepreneurs, and Business Leaders, Legal Technology Press, ISBN-13 978-0999114421

Shneiderman, B., Plaisant, C., Cohen, M., Jacobs, S., Elmqvist, N., Nicholas Diakopoulos, N. (2017). Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction (6th edition), Pearson, ISBN-13: 978-0134380384

Mapa IV - Sistema de Inovação e Políticas Públicas

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Sistema de Inovação e Políticas Públicas

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Innovation Systems and Public Policies

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

310

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

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

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

37 (TP=36; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

OA1 Compreender como se produzem e estruturam as dinâmicas de inovação. As tendências tecnológicas e as

dinâmicas socio-económicas no contexto da inovação

OA2 Compreender como as dinâmicas de inovação contribuem para a competitividade

OA3 Conhecer os modos de organização e funcionamento dos sistemas nacionais, regionais e setoriais de inovação: os atores e os modelos de interação e cooperação que se estabelecem entre eles

OE4. Analisar e discutir o planeamento do processo de inovação em contextos sistémicos. A dependência de recursos, o papel das lideranças e do marketing nos processos de inovação

OA5. Identificar as estratégias e instrumentos de apoio à inovação mediados pelas políticas públicas

OA6. Exemplificar e pensar a conceção de instrumentos de política públicas de apoio à inovação em contextos regionais e setoriais

OA7. Conhecer os principais instrumentos de financiamento de estratégias de inovação

OA8. Planear a mobilização de incentivos financeiros

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

OA1 Understand how innovation dynamics are produced and structured. Technological trends and socio-economic dynamics in the context of innovation

OA2 Understand how innovation dynamics contribute to competitiveness. The interaction between innovation and markets

OA3 To know the organizing and functioning of national, regional and sectoral innovation systems. Identify the actors of innovation systems, the models of interaction and contributions that are established between them

OE4. Analyze and discuss the planning of the innovation process in systemic contexts. Resource dependency, the role of leadership and marketing in innovation processes

OA5. Identify strategies and instruments to support innovation that are mediated by public policies

OA6. Exemplify and think about the design of public policy instruments to support innovation in regional and sectoral contexts

OA7. Know the main financing instruments of innovation strategies

OA8. Plan the mobilisation of financial incentives

4.4.5. Conteúdos programáticos:

C1. A interação entre tecnologia e inovação. As tecnologias disruptivas, os mercados e as organizações

C2. Introdução ao conceito de inovação e aos conceitos de sistemas nacionais, regionais e setoriais de inovação. Inovação, competitividade e crescimento. Os desafios sociais da inovação.

C3. A inovação como processo complexo de interação e mobilização de competências. O mapa de atores da inovação

C4. Os mecanismos de difusão de inovação

C5. O papel das políticas públicas de inovação

C6. Políticas públicas de apoio à inovação: objetivos e programas

C7. Os instrumentos e tipologia de incentivos das políticas públicas de apoio à inovação

C8. Exemplos de financiamento de políticas e projetos de inovação em diferentes contextos de aplicação

C9. Estratégia de captação de financiamento para projetos de inovação

4.4.5. Syllabus:

C1. The interaction between technology and innovation. Disruptive technologies, markets and organisations

C2. Introduction to the concept of innovation and to the concepts of national, regional and sectoral innovation systems. Innovation, competitiveness and growth. The societal challenges of innovation.

C3. Innovation as a complex process of interaction and mobilization of competencies. The actors map of innovation

C4. The dissemination mechanisms for innovation

C5. The role of public innovation policies

C6. Public policies to support innovation: objectives and programmes

C7. The instruments of public policy and incentives typology to support innovation

C8. Examples of financing of innovation policies and projects in different implementation contexts

C9. Funding strategy for innovation projects

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

O alinhamento dos conteúdos programáticos (CP) com os objetivos de aprendizagem (OA) é o seguinte:

OA1 - C1. C2.

OA2 - C1. C3.

OA3 - C3. C4.

OE4 - C2. C3. C4.

OA5 - C5.

OA6 - C5. C6.

OA7 - C7. C8.

OA8 - C7. C8. C9

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The alignment of the syllabus items (CP) with the learning outcomes (OA) follows:

OA1 - C1. C2.

OA2 - C1. C3.
OA3 - C3. C4.
OE4 - C2. C3. C4.
OA5 - C5.
OA6 - C5. C6.
OA7 - C7. C8.
OA8 - C7. C8. C9.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Serão utilizadas as seguintes metodologias de ensino-aprendizagem (MEA):

MEA.1: Expositivas, para apresentação do enquadramento teórico

MEA.2: Ilustrativas, para exemplificação dos conceitos teóricos em contextos de aplicação prática

MEA.3: Argumentativas, com apresentação e discussão dos projetos desenvolvidos

Avaliação Periódica:

- Teste 1 (30%)

- Mini-Projetos em Grupo (50%)

- Apresentação e Discussão dos Projetos em Grupo (20%)

Não é possível obter aprovação apenas através da realização de exame (100% da nota).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The following teaching-learning methodologies will be used:

MEA.1: Expository, for presentation of the theoretical framework

MEA.2: Illustrative, for exemplification of the theoretical concepts in contexts of practical application

MEA.3: Argumentative, with presentation and discussion of the developed projects

Periodic Assessment:

- Test 1 (30%)

- Mini-Group Projects (40%)

- Presentation and Discussion of the Projects in Group (20%)

It is not possible to obtain approval only through the exam (100% of the grade).

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Principais interligações entre as metodologias de ensino-aprendizagem (MEA) e os respetivos objetivos (OA):

OA1. MEA.1, MEA 2

OA2. MEA.1, MEA 2

OA3. MEA.1, MEA 2

OA4. MEA1, MEA 2

OA5. MEA1, MEA 2, MEA3

OA6. MEA1, MEA 2, MEA3

OA7. MEA1, MEA2, MEA3

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Main interconnections between the teaching-learning methodologies (MEA) and the respective objectives (OA):

OA1. MEA.1, MEA 2

OA2. MEA.1, MEA 2

OA3. MEA.1, MEA 2

OA4. MEA1, MEA 2

OA5. MEA1, MEA 2, MEA3

OA6. MEA1, MEA 2, MEA3

OA7. MEA1, MEA2, MEA3

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Boschma, R.; (2005). Proximity and innovation: a critical assessment, Regional studies, 39(1), 61-74.

Chesbrough, H., & Bogers, M; Explicating open innovation: Clarifying an emerging paradigm for understanding innovation. In Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W. & West, J. (eds). New Frontiers in Open Innovation, Oxford: Oxford University Press, 2014

Chistensen, M. Clayton (1997). O Dilema da Inovação. Actual Editora. Coimbra.

FREEMAN, Christoph. (1987). Technology policy and economic performance. Londres: Pinter Publishers London and New York.

Jan Fagerberg. (2005) The Oxford handbook of innovation. Oxford University Press.xx

Kaufmann, A. and Wagner, P. (2005) 'EU regional policy and the stimulation of innovation', European Planning Studies, 13(4): 581-599

Schot, J., & Geels, F.; (2008) *Strategic niche management and sustainable innovation journeys: theory, findings, research agenda, and policy*, *Technology Analysis & Strategic Management*.

Mapa IV - Difusão de Informação e Processos de Contágio

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Difusão de Informação e Processos de Contágio

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Information Spreading and Contagion Processes

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

480

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

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

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

37 (TP=15; PL=21; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

OA1. Entender os mecanismos de pesquisa em passeios aleatórios.

OA2. Conhecer as características dos modelos epidemiológicos e o respetivo processo evolutivo em rede.

OA3. Compreender a importância das redes heterogéneas e o significado dos termos surto e imunização neste contexto.

OA4. Iniciar-se no conceito de complexidade epidemiológica.

OA5. Entender o uso das redes nos fenómenos de difusão de informação e formação de opinião.

OA6. Aprender técnicas de análise de redes sociais.

OA7. Iniciar-se na modelação de processos metabólicos usando redes.

OA8. Saber utilizar software em modelação de redes e simulação numérica.

OA9. Aplicar técnicas e algoritmos de redes a problemas com contexto real.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

LG1. Understanding search mechanisms in random walks.

LG2. Know the characteristics of epidemiological models and the correspondent evolutionary process in a network.

LG3. Understand the importance of heterogeneous networks and the meaning of the terms outbreak and immunisation in this context.

LG4. Be initiated in the concept of epidemiological complexity.

LG5. Understand the use of networks in the phenomena of spreading information and opinion formation.

LG6. Apprehend techniques of social networks analysis.

- LG7. Be initiated in the modelling of metabolic processes using networks.*
LG8. Know how to use software in network modelling and numerical simulation.
LG9. Apply network techniques and algorithms to problems with real context.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- CP1 Passeios aleatórios e pesquisa em redes*
- CP2 Modelos epidemiológicos*
- CP3 Epidemias e heterogeneidade da rede*
- CP4 Surtos epidemiológicos e o grande limite temporal*
- CP5 Imunização epidemiológica de redes heterogêneas*
- CP6 Complexidade epidemiológica e previsão*
- CP7 Temas atuais na modelação e análise de redes epidemiológicas*
- CP8 Análise das redes sociais*
- CP9 Influência social*
- CP10 Rumores e divulgação de informação*
- CP11 Formação de opinião e modelo de votante*
- CP12 Tópicos atuais em análise de redes sociais*
- CP13 Modelação da regulação genética e metabolismo*
- CP14 O cérebro como uma rede*

4.4.5. Syllabus:

- CP1 Random walks and network research*
- CP2 Epidemiological models*
- CP3 Epidemics and network heterogeneity*
- CP4 Epidemiological outbreaks and the large temporal threshold*
- CP5 Epidemiological immunization of heterogeneous networks*
- CP6 Epidemiological complexity and forecasting*
- CP7 Current issues in modeling and analysis of epidemiological networks*
- CP8 Social network analysis*
- CP9 Social influence*
- CP10 Rumors and information spreading*
- CP11 Opinion formation and voter model*
- CP12 Current topics in Social network analysis*
- CP13 Modeling gene regulation and metabolism*
- CP14 The brain as a network*

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os conteúdos programáticos (CPs) estão relacionados com cada um dos objetivos de aprendizagem (OAs) da seguinte forma:

- OA1 - CP1*
- OA2 - CP2, CP3, CP4, CP5, CP6, CP7*
- OA3 - CP3, CP4, CP5*
- OA4 - CP6*
- OA5 - CP10, CP11*
- OA6 - CP8, CP9, CP10, CP11, CP12*
- OA7 - CP13, CP14*
- OA8 - de CP1 a CP14*
- OA9 - CP1, CP2, CP3, CP4, CP5, CP6, CP8, CP9, CP10, CP11, CP13*

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The program contents (PCs) are related to each of the learning goals (LGs) as follows:

- LG1 - PC1*
- LG2 - PC2, PC3, PC4, PC5, PC6, PC7*
- LG3 - PC3, PC4, PC5*
- LG4 - PC6*
- LG5 - PC10, PC11*
- LG6 - PC8, PC9, PC10, PC11, PC12*
- LG7 - PC13, PC14*
- LG8 - from PC1 to PC14*
- LG9 - PC1, PC2, PC3, PC4, PC5, PC6, PC8, PC9, PC10, PC11, PC13*

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- Serão utilizadas as seguintes metodologias de ensino-aprendizagem (MEAs):*
- MEA1. Expositivas, para apresentação dos quadros teóricos de referência*
 - MEA2. Participativas, com análise de algoritmos e metodologias*

MEA3. Ativas, com realização de trabalho de grupo

MEA4. Experimentais, em laboratório de informática, realizando análises sobre casos/problemas reais

MEA5. Autoestudo, relacionado com o trabalho autónomo (TA) do aluno, tal como consta no Plano de Unidade Curricular (PUC) das aulas.

Aprovação com classificação não inferior a 10 valores (escala 1-20) numa das modalidades seguintes:

- Avaliação periódica: 2 trabalhos práticos em Python (2x35%) + Discussão individual dos trabalhos práticos em Python (2x10%) + 4 minitestes (4x2,5%) ou

- Avaliação por Exame (55%), em qualquer uma das épocas de exame, onde um dos trabalhos práticos em Python (acima referidos) mantém o peso de 45% (com a discussão). Todos os elementos de avaliação têm nota mínima de 8 valores (escala 1-20).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The following learning methodologies (LMs) will be used:

LM1. Expository, to the presentation of the theoretical reference frames

LM2. Participative, with analysis of algorithms and methods

LM3. Active, with the realization of group work

LM4. Experimental, in computer laboratories, performing analyzes on real cases/problems

LM5. Self-study, related with autonomous work (AW) by the student, as is contemplated in the Course Unit Plan (CUP) of the classes.

Approval with classification not less than 10 points (scale 1-20) in one of the following modalities:

- Periodic assessment: 2 practical works in Python (2x35%) + Individual discussion of the practical works in Python (3x10%) + 4 online mini-tests (4x2,5%) or

- Assessment by Exam (55%), in any of the exam periods, where one of the practical Python practical work (mentioned above) maintains the weight of 45% (with discussion).

All the elements of evaluation have a minimum score of 8 points.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As metodologias de ensino-aprendizagem (MEAs) visam atingir os objetivos de aprendizagem (OAs) conforme indicado de seguida:

MEA1 - de OA1 a OA9

MEA2 - de OA1 a OA9

MEA3 - de OA1 a OA9

MEA4 - de OA1 a OA9

MEA5 - de OA1 a OA9

Através do Plano de Unidade Curricular (PUC), elaborado em cada ano letivo, são estabelecidos os conteúdos programáticos para cada aula; no PUC são também pormenorizadas as estratégias metodológicas de ensino-aprendizagem escolhidas para atingir os OAs associados a esses CPs.

É usada a metodologia problem-based learning (PBL) como forma de desenvolver capacidades intelectuais que são fundamentais a uma sólida formação profissional em tomada de decisão e trabalho colaborativo.

Para fazer face ao número de horas de contacto, as MEAs adotadas incluem ferramentas e estratégias inovadoras de apoio à leção e ao trabalho autónomo do aluno. Também se enfatizou o apoio tutorial necessário.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The learning methodologies (LMs) aim to achieve the learning goals (LGs) as indicated below:

LM1 - from LG1 to LG9

LM2 - from LG1 to LG9

LM3 - from LG1 to LG9

LM4 - from LG1 to LG9

LM5 - from LG1 to LG9

Through the Course Unit Plan (CUP), elaborated in each academic year, the program contents for each class are established; in the CUP are also detailed the methodological teaching-learning strategies chosen to achieve the LGs associated to those PCs.

The problem-based learning (PBL) methodology is used as a way to develop intellectual skills that are fundamental to a solid professional training in decision making and collaborative work.

To cope with the number of contact hours, the LMs adopted include innovative tools and strategies to support the teaching and autonomous work of the student. The necessary tutorial support was also emphasized.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Kiss I.Z., Miller J.C., Simon, P.L. (2016). Mathematics of network epidemics: from exact to approximate models. Springer.

Barabási A.-L. (2016). Network Science. Cambridge University Press.

Menczer F., Fortunato S., Davis, C.A. (2020). A first course in network science. Cambridge University Press. ISBN 978-1108471138.

Sayama H. (2015). Introduction to the Modeling and Analysis of Complex Systems. Open SUNY Textbooks. Milne Library.

Mapa IV - Otimização de Problemas em Rede

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Otimização de Problemas em Rede

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Network Optimization

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

460

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

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

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

37 (TP=18; PL=18; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

OA1. Compreender os principais conceitos da teoria de grafos e redes usados em problemas de otimização.

OA2. Saber estrutura em rede alguns problema de otimização.

OA3. Determinar quais os algoritmos adequados perante um problema de otimização.

OA4. Conhecer os conceitos básicos em problemas de otimização com múltiplos critérios e a aplicar o processo de análise em rede.

OA5. Distinguir diferentes relações de ordem, escalas e tipo de comparação.

OA6. Entender a complexidade de muitos problemas de otimização e a vantagem de estruturação em rede.

OA7. Conhecer as potencialidades e os limites dos algoritmos estudados.

OA8. Distinguir entre os diferentes tipos de problemas de rede em otimização.

OA9. Interpretar, descrever e resumir os resultados obtidos com a modelação em rede de problemas de otimização.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- LG1. Understand the main concepts of graphs and networks theory used in optimization problems.*
- LG2. Structure some network optimization problems.*
- LG3. Determine which are the adequate algorithms to an optimisation problem.*
- LG4. Know the basic concepts of multicriteria optimization problems and apply the network analysis process.*
- LG5. Distinguish different order relations, scales and type of comparison.*
- LG6. Understand the complexity of many optimization problems and the advantage of network structuring.*
- LG7. Know the advantages and limits of the algorithms studied.*
- LG8. Distinguish between different types of network problems in optimization.*
- LG9. Interpret, describe and summarise the results obtained from the network modelling of optimization problems.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- CP1. Tópicos em teoria de grafos; distâncias e diâmetro de um grafo; circuito de Euler e de Hamilton; árvore de suporte; matrizes de adjacência e de incidência; lema de Farkas para grafos*
- CP2. Estruturação de problemas de otimização em rede; condições de otimalidade*
- CP3. Problema da árvore de suporte; algoritmo de Kruskal e de Prim*
- CP4. Caminho mais curto; algoritmos de Dijkstra, de Dial e de Floyd-Warshal*
- CP5. Fluxo máximo; algoritmos de Ford-Fulkerson e do caminho de aumento mais curto; fluxos em redes de capacidade única e bipartidas*
- CP6. Problema do fluxo de custo mínimo; algoritmos do ciclo negativo de Klein e dos sucessivos caminhos mais curtos; método simplex para redes de Dantzig*
- CP7. Algoritmos primal (Stepping-Stone) e dual em transporte*
- CP8. Algoritmo húngaro de Kuhn em afetação*
- CP9. Análise de sensibilidade*
- CP10. Ordem parcial e total. Escalas ordinal e cardinal. Comparação relativa e absoluta*
- CP11. Processos de análise hierárquica (AHP) e em rede (ANP)*

4.4.5. Syllabus:

- CP1. Topics in graph theory; distances and diameters of a graph; Euler and Hamilton circuit; support tree; adjacency and incidence matrices; Farkas lemma for graphs*
- CP2. Structuring network optimization problems; optimality conditions*
- CP3. Support tree problem; algorithms of Kruskal and Prim*
- CP4. Shortest path: algoritms of Dijkstra, Dial, and Floyd-Warshal*
- CP5. Maximum flow; Ford-Fulkerson and shortest augmenting path algorithms; flows in unit capacity and bipartite networks*
- CP6. Minimum cost flow problem; Klein's negative cycle and successive shortest paths algorithms; Dantzig's simplex method for networks*
- CP7. Primal (Stepping-Stone) and dual algorithms in transportation*
- CP8. Kuhn's Hungarian algorithm in assignment*
- CP9. Sensitivity Analysis*
- CP10. Partial and total order. Ordinal and cardinal scales. Relative and absolute comparison*
- CP11. Hierarchy Analysis Process (AHP) and Network Analysis Process (ANP).*

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os conteúdos programáticos (CPs) estão relacionados com cada um dos objetivos de aprendizagem (OAs) da seguinte forma:

- OA1 - CP1*
- OA2 - CP2, CP3, CP4, CP5, CP6, CP7, CP8*
- OA3 - CP3, CP4, CP5, CP6, CP7, CP8, CP9, CP10, CP11*
- OA4 - CP11*
- OA5 - CP10*
- OA6 - de CP1 a CP11*
- OA7 - CP3, CP4, CP5, CP6, CP7, CP8*
- OA8 - de CP1 a CP11*
- OA9 - de CP1 a CP11*

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The program contents (PCs) are related to each of the learning goals (LGs) as follows:

- LG1 - PC1*
- LG2 - PC2, PC3, PC4, PC5, PC6, PC7, PC8*
- LG3 - PC3, PC4, PC5, PC6, PC7, PC8, PC9, PC10, PC11*
- LG4 - PC11*
- LG5 - PC10*
- LG6 - de PC1 a PC11*

LG7 - PC3, PC4, PC5, PC6, PC7, PC8
LG8 - de PC1 a PC11
LG9 - de PC1 a PC11

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Serão utilizadas as seguintes metodologias de ensino-aprendizagem (MEAs):

MEA1. Expositivas, para apresentação dos quadros teóricos de referência

MEA2. Participativas, com análise de algoritmos e metodologias

MEA3. Ativas, com realização de trabalho de grupo

MEA4. Experimentais, em laboratório de informática, realizando análises sobre casos/problemas reais

MEA5. Autoestudo, relacionado com o trabalho autónomo (TA) do aluno, tal como consta no Plano de Unidade Curricular (PUC) das aulas.

Aprovação com classificação não inferior a 10 valores (escala 1-20) numa das modalidades seguintes:

- Avaliação periódica: 2 trabalhos práticos em Python (2x35%) + Discussão individual dos trabalhos práticos em Python (2x10%) + 4 minitestes (4x2,5%) ou

- Avaliação por Exame (55%), em qualquer uma das épocas de exame, onde um dos trabalhos práticos em Python (acima referidos) mantém o peso de 45% (com a discussão). Todos os elementos de avaliação têm nota mínima de 8 valores (escala 1-20).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The following learning methodologies (LMs) will be used:

LM1. Expository, to the presentation of the theoretical reference frames

LM2. Participative, with analysis of algorithms and methods

LM3. Active, with the realization of group work

LM4. Experimental, in computer laboratories, performing analyzes on real cases/problems

LM5. Self-study, related with autonomous work (AW) by the student, as is contemplated in the Course Unit Plan (CUP) of the classes.

Approval with classification not less than 10 points (scale 1-20) in one of the following modalities:

- Periodic assessment: 2 practical works in Python (2x35%) + Individual discussion of the practical works in Python (3x10%) + 4 online mini-tests (4x2,5%) or

- Assessment by Exam (55%), in any of the exam periods, where one of the practical Python practical work (mentioned above) maintains the weight of 45% (with discussion).

All the elements of evaluation have a minimum score of 8 points.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As metodologias de ensino-aprendizagem (MEAs) visam atingir os objetivos de aprendizagem (OAs) conforme indicado de seguida:

MEA1 - de OA1 a OA9

MEA2 - de OA1 a OA9

MEA3 - de OA1 a OA9

MEA4 - de OA1 a OA9

MEA5 - de OA1 a OA9

Através do Plano de Unidade Curricular (PUC), elaborado em cada ano letivo, são estabelecidos os conteúdos programáticos para cada aula; no PUC são também pormenorizadas as estratégias metodológicas de ensino-aprendizagem escolhidas para atingir os OAs associados a esses CPs.

É usada a metodologia problem-based learning (PBL) como forma de desenvolver capacidades intelectuais que são fundamentais a uma sólida formação profissional em tomada de decisão e trabalho colaborativo.

Para fazer face ao número de horas de contacto, as MEAs adotadas incluem ferramentas e estratégias inovadoras de apoio à leção e ao trabalho autónomo do aluno. Também se enfatizou o apoio tutorial necessário.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The learning methodologies (LMs) aim to achieve the learning goals (LGs) as indicated below:

LM1 - from LG1 to LG9

LM2 - from LG1 to LG9

LM3 - from LG1 to LG9

LM4 - from LG1 to LG9

LM5 - from LG1 to LG9

Through the Course Unit Plan (CUP), elaborated in each academic year, the program contents for each class are established; in the CUP are also detailed the methodological teaching-learning strategies chosen to achieve the LGs

associated to those PCs.

The problem-based learning (PBL) methodology is used as a way to develop intellectual skills that are fundamental to a solid professional training in decision making and collaborative work.

To cope with the number of contact hours, the LMs adopted include innovative tools and strategies to support the teaching and autonomous work of the student. The necessary tutorial support was also emphasized.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Williamson D.P. (2019). Network Flow Algorithms. Cambridge University Press. ISBN: 978-1107185890.

Bertsekas D. (1998). Network Optimization: Continuous and Discrete Models. MIT, Athena Scientific Publisher. ISBN: 1-886529-02-7.

Mapa IV - Modelação e Simulação em Dinâmica de Redes

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Modelação e Simulação em Dinâmica de Redes

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Modelling and Simulation in Network Dynamics

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

460

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

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

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

37 (TP=36; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

- OA1. Entender o conceito de complexidade e de aleatoriedade na ciência de redes.
- OA2. Conhecer as características dos grafos aleatórios exponenciais.
- OA3. Conhecer e compreender processos evolutivos em redes e o papel do equilíbrio no comportamento dinâmico.
- OA4. Efectuar modelação de redes, em particular com base em agentes, bem como simulações numéricas.
- OA5. Compreender a modelação de redes a diferentes escalas.
- OA6. Entender os conceitos de resiliência e robustez das redes.
- OA7. Iniciar-se na dinâmica de redes temporais.
- OA8. Saber utilizar software em modelação de redes e simulação numérica.
- OA9. Aplicar técnicas e algoritmos de redes a problemas com contexto real.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- LG1. Understand the concept of complexity and randomness in network science.
- LG2. Know the characteristics of the exponential random graphs family.
- LG3. Know and understand evolutionary processes in networks and the role of equilibrium in the dynamical behaviour.
- LG4. Perform network modelling, in particular agent-based modelling, as well as numerical simulations.
- LG5. Understand network modelling at different scales.
- LG6. Understand the concepts of network resilience and robustness.
- LG7. To get acquainted with the dynamics of temporal networks.
- LG8. Know how to use software in network modelling and numerical simulation.
- LG9. Apply network techniques and algorithms to problems with real context.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- CP1 Redes e complexidade
- CP2 Modelos de rede: aleatoriedade e conjuntos
- CP3 A família de grafos aleatórios exponenciais (ERGMs)
- CP4 Redes em evolução e a abordagem não-equilíbrio
- CP5 Modelação de conjuntos de rede com estatísticas de ordem superior e outros atributos
- CP6 Estruturas de modelação e validação
- CP7 Dinâmica de rede de micro a macro
- CP8 Sistemas de equilíbrio e não-equilíbrio
- CP9 A equação mestra
- CP10 Modelação baseada em agentes e simulações numéricas
- CP11 Introdução às redes temporais
- CP12 Resiliência e robustez das redes: danos, percolação e resiliência

4.4.5. Syllabus:

- PC1 Networks and complexity
- PC2 Network models: randomness and ensembles
- PC3 The exponential random graph family (ERGMs)
- PC4 Evolution of networks and the non-equilibrium approach
- PC5 Modelling network ensembles with higher-order statistics and other attributes
- PC6 Modelling frameworks and validation
- PC7 Network dynamics from micro to macro
- PC8 Equilibrium and non-equilibrium systems
- PC9 The master equation
- PC10 Agent based modelling and numerical simulations
- PC11 Introduction to temporal networks
- PC12 Resilience and robustness of networks: damage, percolation and resilience

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os conteúdos programáticos (CPs) estão relacionados com cada um dos objetivos de aprendizagem (OAs) da seguinte forma:

- OA1 - CP1, CP2, CP3, CP4, CP5, CP8, CP11, CP12
- OA2 - CP3
- OA3 - CP4, CP8, CP9, CP10, CP12
- OA4 - CP2, CP5, CP6, CP10, CP11
- OA5 - CP7
- OA6 - CP4, CP8, CP10, CP12
- OA7 - CP11, CP12
- OA8 - de CP1 a CP12
- OA9 - CP4, CP5, CP6, CP7, CP8, CP10, CP11, CP12

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The program contents (PCs) are related to each of the learning goals (LGs) as follows:

LG1 - PC1, PC2, PC3, PC4, PC5, PC8, PC11, PC12
LG2 - PC3
LG3 - PC4, PC8, PC9, PC10, PC12
LG4 - PC2, PC5, PC6, PC10, PC11
LG5 - PC7
LG6 - PC4, PC8, PC10, PC12
LG7 - PC11, PC12
LG8 - from PC1 to PC12
LG9 - PC4, PC5, PC6, PC7, PC8, PC10, PC11, PC12

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Serão utilizadas as seguintes metodologias de ensino-aprendizagem (MEAs):

MEA1. Expositivas, para apresentação dos quadros teóricos de referência
MEA2. Participativas, com análise de algoritmos e metodologias
MEA3. Ativas, com realização de trabalho de grupo
MEA4. Experimentais, em laboratório de informática, realizando análises sobre casos/problemas reais
MEA5. Autoestudo, relacionado com o trabalho autónomo (TA) do aluno, tal como consta no Plano de Unidade Curricular (PUC) das aulas.

Aprovação com classificação não inferior a 10 valores (escala 1-20) numa das modalidades seguintes:

- Avaliação periódica: 2 trabalhos práticos em Python (2x35%) + Discussão individual dos trabalhos práticos em Python (2x10%) + 4 minitestes (4x2,5%) ou
- Avaliação por Exame (55%), em qualquer uma das épocas de exame, onde um dos trabalhos práticos em Python (acima referidos) mantém o peso de 45% (com a discussão). Todos os elementos de avaliação têm nota mínima de 8 valores (escala 1-20).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The following learning methodologies (LMs) will be used:

LM1. Expository, to the presentation of the theoretical reference frames
LM2. Participative, with analysis of algorithms and methods
LM3. Active, with the realization of group work
LM4. Experimental, in computer laboratories, performing analyzes on real cases/problems
LM5. Self-study, related with autonomous work (AW) by the student, as is contemplated in the Course Unit Plan (CUP) of the classes.

Approval with classification not less than 10 points (scale 1-20) in one of the following modalities:

- Periodic assessment: 2 practical works in Python (2x35%) + Individual discussion of the practical works in Python (3x10%) + 4 online mini-tests (4x2,5%) or
- Assessment by Exam (55%), in any of the exam periods, where one of the practical Python practical work (mentioned above) maintains the weight of 45% (with discussion).
All the elements of evaluation have a minimum score of 8 points.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As metodologias de ensino-aprendizagem (MEAs) visam atingir os objetivos de aprendizagem (OAs) conforme indicado de seguida:

MEA1 - de OA1 a OA9
MEA2 - de OA1 a OA9
MEA3 - de OA1 a OA9
MEA4 - de OA1 a OA9
MEA5 - de OA1 a OA9

Através do Plano de Unidade Curricular (PUC), elaborado em cada ano letivo, são estabelecidos os conteúdos programáticos para cada aula; no PUC são também pormenorizadas as estratégias metodológicas de ensino-aprendizagem escolhidas para atingir os OAs associados a esses CPs.

É usada a metodologia problem-based learning (PBL) como forma de desenvolver capacidades intelectuais que são fundamentais a uma sólida formação profissional em tomada de decisão e trabalho colaborativo.

Para fazer face ao número de horas de contacto, as MEAs adotadas incluem ferramentas e estratégias inovadoras de apoio à leção e ao trabalho autónomo do aluno. Também se enfatizou o apoio tutorial necessário.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The learning methodologies (LMs) aim to achieve the learning goals (LGs) as indicated below:

LM1 - from LG1 to LG9

LM2 - from LG1 to LG9
LM3 - from LG1 to LG9
LM4 - from LG1 to LG9
LM5 - from LG1 to LG9

Through the Course Unit Plan (CUP), elaborated in each academic year, the program contents for each class are established; in the CUP are also detailed the methodological teaching-learning strategies chosen to achieve the LGs associated to those PCs.

The problem-based learning (PBL) methodology is used as a way to develop intellectual skills that are fundamental to a solid professional training in decision making and collaborative work.

To cope with the number of contact hours, the LMs adopted include innovative tools and strategies to support the teaching and autonomous work of the student. The necessary tutorial support was also emphasized.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Barrat, A., Barthelemy, M., and Vespignani, A. (2008). *Dynamical processes on complex networks*. Cambridge university press.

Menczer F., Fortunato S., Davis, C.A. (2020). *A first course in network science*. Cambridge University Press. ISBN 978-1108471138.

Barabási A.-L. (2016). *Network Science*. Cambridge University Press.

Sayama H. (2015). *Introduction to the Modeling and Analysis of Complex Systems*. Open SUNY Textbooks. Milne Library.

Mapa IV - Teoria da Informação

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Teoria da Informação

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Information Theory

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

460

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

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

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

37 (TP=24; PL=12; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

4.4.1.7. Observations:

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

- OA1. Apreender os conceitos básicos da teoria da informação, bem como a ligação entre eles.*
- OA2. Entender como a quantidade de informação pode ser medida e aplicar as medidas e os estimadores.*
- OA3. Aprofundar o raciocínio sobre distribuições e variáveis aleatórias, e aplicar corretamente testes de hipóteses.*
- OA4. Entender alguns métodos de compressão de dados, com e sem perdas, e iniciar-se na resolução de problemas na codificação de canal.*
- OA5. Adquirir capacidades de análise e de síntese em problemas complexos de informação.*
- OA6. Entender o uso da teoria das redes no contexto da teoria da informação.*
- OA7. Obter conhecimentos em processamento de informação.*
- OA8. Conhecer as potencialidades e os limites do armazenamento, transferência e modificação de informação.*
- OA9. Interpretar, descrever e resumir os resultados obtidos com uma modelação em rede de informação.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- LG1. Apprehend the basic concepts of information theory, as well as the connection between them.*
- LG2. Understand how the amount of information can be measured and apply measures and estimators.*
- LG3. To deepen the reasoning about distributions and random variables, and - correctly apply hypothesis tests.*
- LG4. Understand some methods of data compression, with and without losses, and start solving problems in channel coding.*
- LG5. Acquire skills of analysis and synthesis in complex information problems.*
- LG6. Understand the use of network theory in the context of information theory.*
- LG7. Obtain knowledge in information processing.*
- LG8. Know the potential and limits of information storage, transfer and modification.*
- LG9. Interpret, describe and summarise the results obtained with an information network modelling.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- CP1. Introdução à teoria da informação desde a probabilidade até à incerteza*
- CP2. Medidas de informação (entropia, divergência, informação mútua, informação mútua condicionada)*
- CP3. Compressão de dados sem perdas*
- CP4. Teste de hipóteses binárias*
- CP5. Codificação de canais*
- CP6. Compressão de dados com perda*
- CP7. Tópicos em teoria da informação multiutilizador*
- CP8. Complexidade da rede e teoria da informação*
- CP9. Estimadores teóricos de informação*
- CP10. Armazenamento ativo de informação, transferência e modificação*
- CP11. Temas atuais na teoria da informação: processamento de informação semântica e redes cerebrais*

4.4.5. Syllabus:

- PC1. Introduction to information theory from probability to uncertainty*
- PC2. Information measures: entropy, divergence, mutual information, conditional mutual information*
- PC3. Lossless data compression*
- PC4. Binary hypothesis testing*
- PC5. Channel coding*
- PC6. Lossy data compression*
- PC7. Topics in multiuser information theory*
- PC8. Network complexity and information theory*
- PC9. Information theoretic estimators*
- PC10. Active storage of information, transfer and modification*
- PC11. Current topics in information theory: semantic information processing and brain networks*

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os conteúdos programáticos (CPs) estão relacionados com cada um dos objetivos de aprendizagem (OAs) da seguinte forma:

- OA1 - CP1, CP2, CP3, CP4, CP5, CP6, CP9*
- OA2 - CP2, CP9*
- OA3 - CP4, CP7, CP9*
- OA4 - CP3, CP6*
- OA5 - CP8*
- OA6 - de CP1 a CP11*
- OA7 - CP11*
- OA8 - CP10*
- OA9: - de CP1 a CP11*

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The program contents (PCs) are related to each of the learning goals (LGs) as follows:

LG1 - PC1, PC2, PC3, PC4, PC5, PC6, PC9

LG2 - PC2, PC9

LG3 - PC4, PC7, PC9

LG4 - PC3, PC6

LG5 - PC8

LG6 - de PC1 a PC11

LG7 - PC11

LG8 - PC10

LG9: - de PC1 a PC11

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Serão utilizadas as seguintes metodologias de ensino-aprendizagem (MEAs):

MEA1. Expositivas, para apresentação dos quadros teóricos de referência

MEA2. Participativas, com análise de algoritmos e metodologias

MEA3. Ativas, com realização de trabalho de grupo

MEA4. Experimentais, em laboratório de informática, realizando análises sobre casos/problemas reais

MEA5. Autoestudo, relacionado com o trabalho autónomo (TA) do aluno, tal como consta no Plano de Unidade Curricular (PUC) das aulas.

Aprovação com classificação não inferior a 10 valores (escala 1-20) numa das modalidades seguintes:

- Avaliação periódica: 2 trabalhos práticos em Python (2x35%) + Discussão individual dos trabalhos práticos em Python (2x10%) + 4 minitestes (4x2,5%) ou

- Avaliação por Exame (55%), em qualquer uma das épocas de exame, onde um dos trabalhos práticos em Python (acima referidos) mantém o peso de 45% (com a discussão). Todos os elementos de avaliação têm nota mínima de 8 valores (escala 1-20).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The following learning methodologies (LMs) will be used:

LM1. Expository, to the presentation of the theoretical reference frames

LM2. Participative, with analysis of algorithms and methods

LM3. Active, with the realization of group work

LM4. Experimental, in computer laboratories, performing analyzes on real cases/problems

LM5. Self-study, related with autonomous work (AW) by the student, as is contemplated in the Course Unit Plan (CUP) of the classes.

Approval with classification not less than 10 points (scale 1-20) in one of the following modalities:

- Periodic assessment: 2 practical works in Python (2x35%) + Individual discussion of the practical works in Python (3x10%) + 4 online mini-tests (4x2,5%) or

- Assessment by Exam (55%), in any of the exam periods, where one of the practical Python practical work (mentioned above) maintains the weight of 45% (with discussion).

All the elements of evaluation have a minimum score of 8 points.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As metodologias de ensino-aprendizagem (MEAs) visam atingir os objetivos de aprendizagem (OAs) conforme indicado de seguida:

MEA1 - de OA1 a OA9

MEA2 - de OA1 a OA9

MEA3 - de OA1 a OA9

MEA4 - de OA1 a OA9

MEA5 - de OA1 a OA9

Através do Plano de Unidade Curricular (PUC), elaborado em cada ano letivo, são estabelecidos os conteúdos programáticos para cada aula; no PUC são também pormenorizadas as estratégias metodológicas de ensino-aprendizagem escolhidas para atingir os OAs associados a esses CPs.

É usada a metodologia problem-based learning (PBL) como forma de desenvolver capacidades intelectuais que são fundamentais a uma sólida formação profissional em tomada de decisão e trabalho colaborativo.

Para fazer face ao número de horas de contacto, as MEAs adotadas incluem ferramentas e estratégias inovadoras de apoio à leção e ao trabalho autónomo do aluno. Também se enfatizou o apoio tutorial necessário.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The learning methodologies (LMs) aim to achieve the learning goals (LGs) as indicated below:

LM1 - from LG1 to LG9

LM2 - from LG1 to LG9
LM3 - from LG1 to LG9
LM4 - from LG1 to LG9
LM5 - from LG1 to LG9

Through the Course Unit Plan (CUP), elaborated in each academic year, the program contents for each class are established; in the CUP are also detailed the methodological teaching-learning strategies chosen to achieve the LGs associated to those PCs.

The problem-based learning (PBL) methodology is used as a way to develop intellectual skills that are fundamental to a solid professional training in decision making and collaborative work.

To cope with the number of contact hours, the LMs adopted include innovative tools and strategies to support the teaching and autonomous work of the student. The necessary tutorial support was also emphasized.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Cover T., Thomas J.(2006). Elements of Information Theory, 2nd Edition. Wiley-Interscience, ISBN: 978-0471241959.
MacKay D.J.C. (2003). Information theory, inference, and learning algorithms. Cambridge University Press. ISBN: 978-0521642989.*

Mapa IV - Experiência de Utilizador e Design Interativo

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Experiência de Utilizador e Design Interativo

4.4.1.1. Title of curricular unit:

User Experience and Interactive Design

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

480

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

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

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

37 (TP=12; PL=21; S=3; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

OA1 Conhecer a teoria e as técnicas apropriadas nas áreas de IPM, Experiência do Utilizador (UX), RV e RA

OA2 Compreender o utilizador e o seu problema. Comparar e analisar criticamente as teorias, métodos e técnicas

aplicáveis

OA3 Relatar os resultados num estilo académico apropriado

OA4 Compreender soluções de UX, utilizando tecnologias interativas em ambientes de Realidade Extendida (RV/RA)

OA5 Conceber novas soluções centradas no utilizador, utilizando tecnologias interativas em ambientes de RV/RA

OA6 Criar protótipos interativos com uma gama de fidelidades (wireframes, lo-fi, hi-fi), numa abordagem iterativa de design centrado no utilizador

OA7 Desconstruir e analisar logicamente os problemas

OA8 Realizar avaliação heurística com peritos e realizar estudos experimentais com utilizadores finais, em RV/RA

OA9 Ser criativo, com pensamento crítico e perspectivar soluções inovadoras

OA10 Desenvolver a auto-aprendizagem, revisão por pares, trabalho de equipa, expressão oral e escrita

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

LO1. Justify decisions on appropriate techniques and theoretical perspectives in the fields of HCI, User Experience, VR, AR

LO2. Understand the user and his/her problem, compare and critically analyse applicable theories, methods and techniques

LO3. Report findings in an appropriate academic style

LO4. Apply various methods to understand user experience solutions, using interactive technologies in eXtended Reality (VR/AR) environments

LO5. Use a range of techniques to design novel user-centred solutions for interactive technologies in VR/AR

LO6. Create interactive prototypes with a range of fidelities (wireframes, lo-fi, hi-fi), in an iterative user-centred design approach

LO7. Logically deconstruct and analyse problems

LO8. Perform heuristic evaluation with experts and design & conduct experimental studies with end users in VR/AR

LO9. Be creative, with critical thinking and envision novel solutions

LO10. Self-learning, peer reviewing, teamwork, oral and written expression

4.4.5. Conteúdos programáticos:

CP1 Visão geral do design da experiência do utilizador (UX) e HCI em RV e RA

CP2 Compreender os Utilizadores com Design Thinking I: Entrevistas, Questionários

CP3 Compreender os Utilizadores com Design Think II: Analisar resultados e insights e criar Jobs To Be Done, Personas e Jornadas de Utilizador

CP4 Fundamentos de Design I: Interfaces e UX para VR e AR

CP5 Fundamentos do Design II: Princípios e Padrões de Design

CP6 Esboço I: Técnicas de Esboço e Pensamento Visual

CP7 Esboço II: Storyboarding e Wireframing

CP8 Prototipagem I: Prototipagem de papel

CP9 Prototipagem II: Prototipagem de alta fidelidade em RV e RA

CP10 Testes de Protótipos I: Avaliação da Usabilidade. Testes Heurísticos com peritos. Testes A/B. In the wild testing. Recolha de dados

CP11 Testes de Protótipos II: Análise Estatística de Dados de Testes. Implicações no Design

CP12 Elevator Pitch do protótipo da solução, para investidores e clientes

4.4.5. Syllabus:

S1: Overview of User Experience Design and HCI in VR & AR

S2: Understanding Users with Design Thinkink I: Interviews, Questionnaires

S3: Understanding Users with Design Thinkink II: Analysing findings & insights and create Jobs To Be Done, Personas and User Journeys

S4: Design Foundations I: Interfaces and User Experiences for VR & AR

S5: Design Foundations II: Design Principles and Patterns

S6: Sketching I: Sketching Techniques and Visual Thinking

S7: Sketching II: Storyboarding and Wireframing

S8: Prototyping I: Mock-ups and paper prototyping

S9: Prototyping II: High-fidelity prototyping in VR & AR

S10: Testing Prototype Designs I: Usability Evaluation, Heuristic testing with experts, A/B testing and In the wild testing. Data collection

S11: Testing Prototype Designs II: Statistical Analysis of User Testing Data and Design Implications

S12: Elevator Pitch of the Solution Prototype, to investors & costumers

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Segue-se o alinhamento dos itens do conteúdo programático (CPx) com os objetivos da aprendizagem (OAx) :

OA1 - {CP1}

OA2 - {CP2}

OA3 - {CP3}

OA4 - {CP4}

OA5 - {CP5, CP6}
OA6 - {CP7, CP8, CP9}
OA7 - { CP7, CP8, CP9}
OA8 - { CP10, CP11}
OA9 - {CP2, CP3, CP4, CP5, CP6, CP7, CP8, CP9, CP10, CP11}
OA10 - {CP2, CP3, CP4, CP5, CP6, CP7, CP8, CP9, CP10, CP11}

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The alignment of the syllabus items (Sx) with the learning outcomes (LO) follows:

LO1 - {S1}
LO2 - {S2}
LO3 - {S3}
LO4 - {S4}
LO5 - {S5, S6}
LO6 - {S7, S8, S9}
LO7 - { S7, S8, S9}
LO8 - { S10, S11}
LO9 - {S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11}
LO10 - { S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11}

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Total de 150 horas:

- *Aulas expositivas teórico-práticas: teoria, demonstrações, apresentações audiovisuais (12 h).*
- *Aulas participativas: análise e discussão de casos de estudo, apresentações convidadas (3 h).*
- *Aulas ativas: realização dos entregáveis relativos ao projeto de grupo, utilizando ferramentas do estado-da-arte (21h).*
- *Aula de apoio tutorial (1h).*
- *Trabalho autónomo por parte do aluno: autoestudo, revisão da matéria dada e realização dos entregáveis do trabalho de grupo (113h).*

UC em Avaliação Contínua, não contemplando Exame Final. Presença obrigatória do aluno em 90% das atividades.

Pesos da avaliação:

- *5% Assiduidade e participação nas aulas.*
- *70% Trabalho de projeto laboratorial em grupo + apresentação final e discussão individual.*
- *25% 2 mini-testes com resposta múltipla.*

Se reprova na época normal (< 10 val) o aluno acede ao exame de 1º ou 2ª épocas (30% da nota), sendo obrigatória a aprovação no projeto em grupo ou a aprovação num projeto individual (70%).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

UC em Avaliação Contínua, não contemplando Exame Final. Presença obrigatória do aluno em 90% das atividades.

Pesos da avaliação:

- *5% Assiduidade e participação nas aulas.*
- *70% Trabalho de projeto laboratorial em grupo + apresentação final e discussão individual.*
- *25% 2 mini-testes com resposta múltipla.*

Se reprova na época normal (< 10 val) o aluno acede ao exame de 1º ou 2ª épocas (30% da nota), sendo obrigatória a aprovação no projeto em grupo ou a aprovação num projeto individual (70%).

Course w/ continuous assessment. No Final Exam. Presence required in 90% of all the activities. Assessment weights:

- *5% Attendance and participation in the classes.*
- *70% Lab project carried out in a group + the final presentation and individual discussion.*
- *25% 2 Mini-tests with multiple choice.*

A mark below 10 assigns the student to an exam in normal and/or the appeal period (30% of the mark), where the completion and approval of the group project or an individual project (70%) is mandatory.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

É a seguinte a correspondência entre as metodologias de ensino-aprendizagem e os objetivos de aprendizagem (OA):

- *Aulas expositivas para apresentação oral das unidades de ensino teóricas: OA1 + OA2 + OA3 + OA4 + OA5+ OA6 + OA7+OA8*
- *Aulas participativas com análise e discussão de casos de estudo: OA1 + OA2 + OA4.*
- *Aulas ativas com a realização dos entregáveis relativos ao projeto de grupo: OA2 + OA3 + OA4+ OA5 + OA6 + OA7+ OA8 + OA9 + OA10*
- *Autoestudo e trabalho autónomo, para consulta da bibliografia, revisão de matéria dada e realização dos entregáveis do trabalho de grupo: OA1 + OA2 + OA3 + OA4 + OA5+ OA6 + OA7+ OA8 + OA9 + OA10*

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The relations between the teaching methodologies and the learning outcomes (LG) are as follows:

Traditional lectures for presenting theoretical frameworks: L01 + L02 + L03 + L04 + L05+ L06 + L07 + L08.

Participative lectures in the analysis and discussion of case studies: L01 + L02 + L04

Active laboratory lectures for developing the deliverables of the group project: L02 + L03 + L04 + L05 + L06 + L07 + L08 + L09 + L010

Self-study and autonomous work is expected from each student, to consult the bibliography, review the theoretical material and perform group work deliverables: L01 + L02 + L03 + L04 + L05 + L06 + L07 + L08 + L09 + L010

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Buley, L (2013). The User Experience Team of One: A Research and Design Survival Guide Paperback. Rosenfeld Media

Shneiderman, B., Plaisant, C., Cohen, M., Jacobs, S., Elmqvist, N., Nicholas Diakopoulos, N. (2017). Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction (6th edition), Pearson, ISBN-13: 978-0134380384

Joseph J. LaViola Jr., Ernst Kruijff, Ryan P. McMahan, Doug Bowman, Ivan P. Poupyrev (2017), 3D User Interfaces: Theory and Practice (2nd Edition), Addison-Wesley Professional, ISBN-10: 0134034325.

Brown, T (2009), Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation, HarperCollins, 2009, ISBN-13: 978-0062856623

Lewrick, M, Link, P., Leifer, L. (2020). The Design Thinking Toolbox, Wiley, ISBN 9781119629191

Norman, D. (2013). The Design of Everyday Things, Revised and Expanded Edition. MIT Press. ISBN: 9780262525671

Nielsen, J., Mack, R. (1994). Usability Inspection Methods 1st Edition. John Wiley & Sons.

Mapa IV - Modelação 3D e Criação de Conteúdos Digitais

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Modelação 3D e Criação de Conteúdos Digitais

4.4.1.1. Title of curricular unit:

3D Modelling and Digital Content Creation

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

480

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

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

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

37 (TP=9; PL=24; S=3; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Conhecimento e compreensão de:

OA1 Apresentação pública de ideias

OA2 Como trabalhar produtivamente numa equipa, mostrando capacidades em diferentes momentos para influenciar,

contribuir e liderar

OA3 Gerir eficazmente o tempo, prazos e recursos, recorrendo ao planeamento, evidenciando competências organizacionais

OA4 Como trabalhar de forma criativa e imaginativa, gerando resultados autênticos, lúdicos e originais

OA5 Práticas e técnicas profissionais de modelação 3D e animação por computador

OA6 Edição de imagem: interface do utilizador, composição de fotos, camadas, seleções, ferramentas de ajustes de imagem

OA7 Edição audiovisual: importar filmagens e áudio, cortar e colocar media, explorar efeitos e exportar conteúdos audiovisuais

OA8 Exercitar a auto-avaliação crítica, paixão e motivação

OA9 Trabalhar autónomo, desenvolvendo as competências e o apetite para a aprendizagem

OA10 Responder flexivelmente à mudança, negociar e reflectir construtivamente sobre o feedback crítico

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Knowledge and understanding of:

LO1 Presentation and pitch of ideas to audiences

LO2 Work productively in a group or team, showing abilities to influence, contribute and lead

LO3 Manage time, deadlines and resources effectively, by drawing on planning, showing organisational skills

LO4 Working creatively and imaginatively, generating authentic, playful and original outcomes

LO5 Professional practices and production techniques in the field of 3D modelling and computer animation

LO6 Image editing basics: user interface, photo compositing, layers, selections, healing tools and image adjustments

LO7 Audio-video editing basics: create a project and import footage, cut and place media, explore effects and export audio-video content.

LO8 Exercise of critical self-evaluation, passion and motivation in their discipline

LO9 Working autonomously, developing the skills and appetite for learning

L10 Responding flexibly to change, negotiate and reflect constructively on critical feedback

4.4.5. Conteúdos programáticos:

CP1: Modelação 3D I: Competências fundamentais de modelação 3D, princípios e cadeia de transformação

CP2: Modelação 3D II: Pomenor e qualidade do modelo

CP3: Edição de imagem I: Noções básicas de Photoshop e fototexturização

CP4: Modelação 3D III: texturização desenvolvimento da aparência

CP5: Modelação 3D IV: Câmara 3D, iluminação e síntese de imagem

CP6: Animação I: Princípios de animação por computador e animações básicas

CP7: Edição de imagem II: camadas, seleções, ferramentas de ajustes de imagem e exportação

CP8: Edição audiovisual I: Importar conteúdos audiovisuais, cortar e colocar media, explorar efeitos e exportar conteúdo audiovisual

4.4.5. Syllabus:

S1: 3D Modelling I: Fundamental 3D modelling skills, principles and pipeline

S2: 3D Modelling II: Model detail and quality

S3: Image editing I: Photoshop basics and photo-texturing

S4: 3D Modelling III: Texturing and look development

S5: 3D Modelling IV: 3D camera, lighting and rendering

S6: Animation I: Animation principles and basic animations

S7: Image editing II: layers, selections, healing tools, image adjustments and exporting

S8: Audiovisual editing I: Import audiovisual footage, cut and place media, explore effects and export audiovisual content

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Segue-se o alinhamento dos itens do conteúdo programático (CPx) com os objetivos da aprendizagem (OAx) :

OA1 - {CP2}

OA2 - {CP3, CP4, CP5, CP7, CP8}

OA3 - {CP2, CP3, CP4, CP5, CP6, CP7, CP8 }

OA4 - {CP3, CP4, CP5, CP7}

OA5 - {CP1, CP2, CP4, CP5, CP6 }

OA6 - {CP3, CP7 }

OA7 - {CP8}

OA8 - {CP2, CP3, CP4, CP5, CP6, CP7, CP8}

OA9 - {CP2, CP3, CP4, CP5, CP6, CP7, CP8}

OA10 - {CP3, CP4, CP6, CP7, CP8}

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The alignment of the syllabus items (Sx) with the learning outcomes (LO) follows:

LO1 - {S2}

LO2 - {S3, S4, S5, S7, S8}
LO3 - {S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8}
LO4 - {S3, S4, S6, S7}
LO5 - {S1, S2, S4, S5, S6}
LO6 - {S3, S7}
LO7 - {S8}
LO8 - {S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8}
LO9 - {S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8}
LO10 - {S3, S4, S6, S7, S8}

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Total de 150 horas:

- *Aulas expositivas teórico-práticas: teoria, demonstrações, apresentações audiovisuais (9 h).*
- *Aulas participativas: análise e discussão de casos de estudo, apresentações convidadas (3 h).*
- *Aulas ativas: realização dos entregáveis relativos ao projeto de grupo, utilizando ferramentas do estado-da-arte (24h).*
- *Aula de apoio tutorial (1h).*
- *Trabalho autónomo por parte do aluno: autoestudo, revisão da matéria dada e realização dos entregáveis do trabalho de grupo (113h).*

UC em Avaliação Contínua, não contemplando Exame Final. Presença obrigatória do aluno em 90% das atividades.

Pesos da avaliação:

- *5% Assiduidade e participação nas aulas.*
- *70% Trabalho de projeto laboratorial em grupo + apresentação final e discussão individual.*
- *25% 2 mini-testes com resposta múltipla.*

Se reprova na época normal (< 10 val) o aluno acede ao exame de 1ª ou 2ª épocas (30% da nota), sendo obrigatória a aprovação no projeto em grupo ou a aprovação num projeto individual (70%).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Total of 150 hours:

- *Traditional lectures for presenting theoretical frameworks, tool demos, educational short videos (9 h).*
- *Participative lectures in the analysis and discussion of case studies and presentations from guest speakers (3 h).*
- *Active lectures for developing the deliverables of the group project/laboratory work, using state-of-the-art tools (24 h).*
- *Tutorial class (1h)*
- *Autonomous student work: self-study, review of the given theoretical material and group project work (113h).*

Course w/ continous assessment. No Final Exam. Presence required in 90% of all the activities. Assessment weights:

- *5% Attendance and participation in the classes.*
- *70% Lab project carried out in a group + the final presentation and individual discussion.*
- *25% 2 Mini-tests with multiple choice.*

A mark below 10 assigns the student to an exam in normal and/or the appeal period (30% of the mark), where the completion and approval of the group project or an individual project (70%) is mandatory.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

É a seguinte a correspondência entre as metodologias de ensino-aprendizagem e os objetivos de aprendizagem (OA):

- *Aulas expositivas para apresentação oral das unidades de ensino teóricas: OA5+ OA6 + OA7*
- *Aulas participativas com análise e discussão de casos de estudo: OA2 + OA4.*
- *Aulas ativas com a realização dos entregáveis relativos ao projeto de grupo: OA1 + OA2 + OA3 + OA4 + OA5 + OA6 + OA7+ OA8 + OA9 + OA10*
- *Autoestudo e trabalho autónomo, para consulta da bibliografia, revisão de matéria dada e realização dos entregáveis do trabalho de grupo: OA1 + OA2 + OA3 + OA4 + OA5+ OA6 + OA7+ OA8 + OA9 + OA10*

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The relation between the teaching methodologies and the learning outcomes (LO) are as follows:

- *Lectures/large group learning: LO5 + LO6 + LO7*
- *Workshop and seminar learning - analysis and discussion of case studies and presentations from guest speakers: LO2 + LO4*
- *Laboratory Work: active lectures for developing the personal deliverables and of the group project: LO1 + LO2 + LO3 + LO4+ LO5 + LO6 + LO7 + LO8 + LO9 + L10*
- *Autonomous student work: self-study, review of the given theoretical material and group project work: LO1 + LO2 + LO3 + LO4+ LO5 + LO6 + LO7 + LO8 + LO9 + L10*

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Birn, J. (2014) Digital Lighting and Rendering, New Riders

Polygon, R. (2016) Texturing Techniques with 3ds Max 2017: Ultimate Beginners Guide, Rising Polygon

Tickoo, S. (2015) Autodesk 3ds Max 2016 for beginners, CADCIM Technologies
Tickoo, S. (2015) Autodesk 3ds Max 2016: A comprehensive Guide, CADCIM Technologies
Vaughan, W. (2012) Digital Modelling, New Riders
Watkins, A, (2017). Getting Started in 3D with Maya: Create a Project from Start to Finish—Model, Texture, Rig, Animate, and Render in Maya. Routledge

Mapa IV - Programação de Mundos Aumentados

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:
Programação de Mundos Aumentados

4.4.1.1. Title of curricular unit:
Augmented Worlds Programming

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:
480

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):
Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):
150

4.4.1.5. Horas de contacto:
37 (TP=12; PL=21; S=3; OT=1)

4.4.1.6. Créditos ECTS:
6

4.4.1.7. Observações:
<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:
<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Conhecer, saber aplicar:

O1 Conceitos, modelos, estado da arte e principais aplicações em RA, com aplicabilidade na resolução de problemas contemporâneos, através da investigação e análise crítica de fontes da literatura

O2 Tecnologias chave em RA: recolha de dados do ambiente real e sua interpretação, visualização 3D e interação pessoa-máquina (interfaces tangíveis e interfaces multimodais)

O3 Ambiente de modelação 3D e desenvolvimento de aplicações RA no lab do Iscte: Unity, Unreal, ARCore, ARKit, HoloLens, EON Reality, Open XR

O4 Criatividade, inovação, pensamento crítico, autoaprendizagem, revisão por pares, trabalho em equipa, expressão escrita e oral

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Knowing, applying, designing:

LO1 Concepts, models, state of the art and main applications of AR and with applicability in solving contemporary problems, via research and critical analysis of literature sources

LO2 Key AR technologies: real environment data collection and interpretation, 3D visualization and human-computer interaction (tangible interfaces and multimodal interfaces)

LO3 3D modelling environment and development of VR and AR applications at Iscte lab: Unity, Unreal, ARCore, ARKit, HoloLens, EON Reality, Open XR

LO4 Creativity, innovation, critical thinking, self-learning, peer review, teamwork, written and oral expression

4.4.5. Conteúdos programáticos:

C1 Realidade Aumentada, RA: Definição. Modelo. Realidade Mista. Realidade Extendida, RE. Evolução histórica. Aplicações.

C2 Tecnologias chave para RA: Recolha de dados do ambiente real e sua interpretação com técnicas de Visão por Computador, visualização de objetos virtuais registados em 3D, interação pessoa-máquina (Interfaces tangíveis e Interação multimodal)

C3 Laboratório de RA

C4 Tendências atuais e futuras de RA e RE

4.4.5. Syllabus:

S1 Augmented Reality, AR: Definition. Model. Mixed. Extended Reality, XR. Historical evolution. Applications.

S2 Key AR technologies: Real environment data collection and interpretation with Computer Vision techniques, 3D registered virtual object visualization, person-machine interaction (Tangible Interfaces and Multimodal Interaction).

S3 AR Lab

S4 Current and future trends in AR and XR

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

O alinhamento dos conteúdos programáticos (CP) com os objetivos de aprendizagem (OA) é o seguinte:

O1 - {C1, C4}

O2 - {C2}

O3 - {C3}

O4 - {C1, C2, C3, C4}

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The alignment of the syllabus items (S) with the learning outcomes (LO) follows:

LO1 - {S1, S4}

LO2 - {S2}

LO3 - {S3}

LO6 - {S1, S2, S3, S4}

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Total de 150 horas:

• Aulas expositivas teórico-práticas: teoria, demonstrações, apresentações audiovisuais (12 h).

• Aulas participativas: análise e discussão de casos de estudo, apresentações convidadas (3 h).

• Aulas ativas: realização dos entregáveis relativos ao projeto de grupo, utilizando ferramentas do estado-da-arte (21h).

• Aula de apoio tutorial (1h).

• Trabalho autónomo por parte do aluno: autoestudo, revisão da matéria dada e realização dos entregáveis do trabalho de grupo (113h).

UC com Avaliação Periódica, não contemplando Exame Final. Presença obrigatória em 90% de todas as atividades da UC. Pesos da avaliação:

• Trabalhos lab individuais, 80% obrigatórios (25%)

• Projeto lab (grupo de 2), com discussão oral individual (50%)

• 2 mini-testes de resposta múltipla (25%)

Se reprova na época normal (< 10 val) o aluno acede ao exame de 1ª ou 2ª épocas, valendo 50% da nota, sendo obrigatória a aprovação no Projeto em grupo ou a realização de um projeto individual (50%).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

• Traditional lectures for presenting theoretical frameworks, tool demos, educational short videos (12 h).

• Participative lectures in the analysis and discussion of case studies and presentations from guest speakers (3 h).

• Active lectures for developing the deliverables of the group project/laboratory work, using state-of-the-art tools (21 h).

• Tutorial class (1h)

• Autonomous student work: self-study, review of the given theoretical material and group project work (113h).

Course with Periodic Assessment, not by Final Exam. Presence required in 90% of all the activities.. Assessment weights:

- Individual practical assignments, 80% of which are compulsory (25%)

- Lab project (in group of 2), with individual oral discussion (50%)

- 2 multiple response Mini-tests (25%)

A mark below 10 assigns the student to an exam in normal and/or the appeal period (50% of the mark), with the

completion and approval of the group project, or an individual project is mandatory (50%).

- 4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
É a seguinte a correspondência entre as metodologias de ensino-aprendizagem e os objetivos de aprendizagem (OA):
- *Aulas expositivas para apresentação oral das unidades de ensino teóricas: OA1 + OA2 + OA3*
 - *Aulas participativas com análise e discussão de casos de estudo: OA1 + OA2*
 - *Aulas ativas com a realização dos entregáveis relativos ao projeto de grupo: OA1 + OA2 + OA3*
 - *Autoestudo e trabalho autónomo, para consulta da bibliografia, revisão de matéria dada e realização dos entregáveis do trabalho de grupo: OA1 + OA2 + OA3*

- 4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:
The relations between the teaching methodologies and the learning outcomes (LG) are as follows:
- Traditional lectures for presenting theoretical frameworks: L01 + L02 + L03*
- Participative lectures in the analysis and discussion of case studies: L01 + L02*
- Active lectures for developing the deliverables of the group project: L01 + L02 + L03*
- Self-study and autonomous work is expected from each student, to consult the bibliography, review the theoretical material and perform group work deliverables: L01 + L02 + L03*

- 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
- Feng Zhou, H. B. Duh, M. Billinghurst (2008), "Trends in augmented reality tracking, interaction and display: A review of ten years of ISMAR," 2008 7th IEEE/ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality, 2008, pp. 193-202, doi: 10.1109/ISMAR.2008.4637362*
- Hughes, John, van Dam, Andries, McGuire, Morgan, Sklar, David, Foley, James D., Feiner, Steven K., Akeley, Kurt (2014). Computer Graphics: Principles and Practice (3rd Edition). Addison-Wesley. ISBN-13: 978-0133511079.*
- Joseph J. LaViola Jr., Ernst Kruijff, Ryan P. McMahan, Doug Bowman, Ivan P. Poupyrev (2017), 3D User Interfaces: Theory and Practice (2nd Edition), Addison-Wesley Professional, ISBN-10: 0134034325.*
- Azuma, R. T (1997). "A survey of augmented reality". Presence, 6(4):355–385, 1997*

Mapa IV - Programação de Mundos Virtuais

- 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:
Programação de Mundos Virtuais

- 4.4.1.1. Title of curricular unit:
Virtual Worlds Programming

- 4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:
480

- 4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):
Semestral / Semester

- 4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):
150

- 4.4.1.5. Horas de contacto:
37 (TP=12; PL=21; S=3; OT=1)

- 4.4.1.6. Créditos ECTS:
6

- 4.4.1.7. Observações:
<sem resposta>

- 4.4.1.7. Observations:
<no answer>

- 4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

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

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Conhecer, saber aplicar/conceber:

O1 Conceitos, modelos, estado da arte e principais aplicações em RV, com aplicabilidade na resolução de problemas contemporâneos, através da investigação e análise crítica de fontes da literatura

O2 Tecnologias chave para RV

O3 Princípios matemáticos básicos dos sistemas e algoritmos de Computação Gráfica 3D, CG3D: representação de modelos geométricos e hierárquicos 3D (malhas de polígonos, grafos de cena), sua visualização realista e em tempo real (cadeia de transformação e visualização 3D, cálculo de visibilidade, iluminação local, mapeamento de texturas)

O4 CG3D avançada: organização espacial, aceleração gráfica, interseções e colisões e técnicas avançadas de iluminação e sombreamento (iluminação global, radiosidade)

O5 Ambiente de modelação 3D e desenvolvimento de aplicações RV no lab do Iscte: Unity, Unreal, EON Reality

O6 Criatividade, inovação, pensamento crítico, autoaprendizagem, revisão por pares, trabalho em equipa, expressão escrita e oral

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Knowing, applying/designing:

O1 Concepts, models, state of the art and main applications of VR, with applicability in solving contemporary problems, via research and critical analysis of literature sources

O2 Key VR technologies

O3 Basic mathematical principles of 3D Computer Graphics systems and algorithms: representation of geometrical and hierarchical 3D models (polygon meshes, scene graphs), their realistic and real-time visualization (3D transformation and visualization pipeline, visibility calculation, shading, local and global illumination, texture mapping)

O4 Advanced CG3D: spatial organization, graphic acceleration, intersections and collisions, advanced lighting techniques (global illumination, radiosity)

O5 3D modelling environment and development of VR applications at Iscte lab: Unity, Unreal, EON Reality

O6 Creativity, innovation, critical thinking, self-learning, peer review, teamwork, written and oral expression

4.4.5. Conteúdos programáticos:

C1 Realidade Virtual, RV: Definição. Modelo. RV imersiva e não imersiva. Evolução histórica. Aplicações

C2 Tecnologias chave para RV: Canal de saída: projeção, ecrãs, estereoscopia, audio 3D e auralização, novos canais (cheiro, gosto). Canal de entrada: seguimento, interfaces multimodais (fala, gesto, movimento, toque e tato), interfaces hápticas e vestibulares

C3 Computação Gráfica 3D fundamental: Definições e conceitos. Modelação Geométrica 3D. Visualização 3D. Câmara virtual. Luz e côr. Iluminação e sombreamento. Sombras. Mapeamento de texturas.

C4: Complementos de Computação Gráfica 3D: Organização espacial (BVH, BSP, Octree). Hierarquia de objetos gráficos. Grafo de cena. Algoritmos de aceleração gráfica. Interseções e colisões. Técnicas Avançadas de iluminação e sombreamento (iluminação global, radiosidade)

C5 Laboratório de RV

C6 Tendências atuais e futuras de RV

4.4.5. Syllabus:

S1 Virtual Reality, VR: Definition. Model. Immersive and non-immersive VR. Historical evolution. Applications.

S2 Key technologies for VR: Output channel: projection, screens, stereoscopy, 3D audio and auralisation, new channels (smell, taste). Input channel: tracking, multimodal interfaces (speech, gesture, movement, touch and feel), haptic and vestibular interfaces

S3 3D Computer graphics: Definitions and concepts. 3D geometric modelling. 3D visualisation. 3D virtual camera.

Graphic object hierarchy. Scene graph. Light and color. Lighting and shading. Shadows. Texture mapping

S4: 3D Computer Graphics Complements: Spatial organization (BVH, BSP, Octree). Hierarchy of graphical objects.

Scene graph. Graphics acceleration algorithms. Intersections and collisions. Advanced lighting and shading techniques (global illumination, radiosity)

S5 VR Lab

S6 Current and future trends in VR

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

O alinhamento dos conteúdos programáticos (CP) com os objetivos de aprendizagem (OA) é o seguinte:

O1 - {C1, C6}

O2 - {C2}

O3 - {C3}

O4 - {C4}

O5 - {C5}

O6 - {C1, C2, C3, C4, C5, C6}

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The alignment of the syllabus items (S) with the learning outcomes (LO) follows:

LO1 - {S1, S6}

LO2 - {S2}

LO3 - {S3}

LO4 - {S4}

LO5 - {S5}

LO6 - {S1, S2, S3, S4, S5, S6}

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Total de 150 horas:

- *Aulas expositivas teórico-práticas: teoria, demonstrações, apresentações audiovisuais (12 h).*
- *Aulas participativas: análise e discussão de casos de estudo, apresentações convidadas (3 h).*
- *Aulas ativas: realização dos entregáveis relativos ao projeto de grupo, utilizando ferramentas do estado-da-arte (21h).*
- *Aula de apoio tutorial (1h).*
- *Trabalho autónomo por parte do aluno: autoestudo, revisão da matéria dada e realização dos entregáveis do trabalho de grupo (113h).*

UC com Avaliação Periódica, não contemplando Exame Final. Presença obrigatória em 90% de todas as atividades da UC. Pesos da avaliação:

- *Trabalhos lab individuais, 80% obrigatórios (25%)*
- *Projeto lab (grupo de 2), com discussão oral individual (50%)*
- *2 mini-testes de resposta múltipla (25%)*

Se reprova na época normal (< 10 val) o aluno acede ao exame de 1º ou 2ª épocas, valendo 50% da nota, sendo obrigatória a aprovação no Projeto em grupo ou a realização de um projeto individual (50%).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Total of 150 hours:

- *Traditional lectures for presenting theoretical frameworks, tool demos, educational short videos (12 h).*
- *Participative lectures in the analysis and discussion of case studies and presentations from guest speakers (3 h).*
- *Active lectures for developing the deliverables of the group project/laboratory work, using state-of-the-art tools (21 h).*
- *Tutorial class (1h)*
- *Autonomous student work: self-study, review of the given theoretical material and group project work (113h).*

Course with Periodic Assessment, not by Final Exam. Presence required in 90% of all the activities.. Assessment weights:

- *Individual practical assignments, 80% of which are compulsory (25%)*
- *Lab project (in group of 2), with individual oral discussion (50%)*
- *2 multiple response Mini-tests (25%)*

A mark below 10 assigns the student to an exam in normal and/or the appeal period (50% of the mark), with the completion and approval of the group project, or an individual project is mandatory (50%).

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

É a seguinte a correspondência entre as metodologias de ensino-aprendizagem e os objetivos de aprendizagem (OA):

- *Aulas expositivas para apresentação oral das unidades de ensino teóricas: OA1 + OA2 + OA3*
- *Aulas participativas com análise e discussão de casos de estudo: OA1 + OA2 + OA3*
- *Aulas ativas com a realização dos entregáveis relativos ao projeto de grupo: OA4+ OA5*
- *Autoestudo e trabalho autónomo, para consulta da bibliografia, revisão de matéria dada e realização dos entregáveis do trabalho de grupo: OA1 + OA2 + OA3 + OA4 + OA5+ OA6*

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The relations between the teaching methodologies and the learning outcomes (LG) are as follows:

Traditional lectures for presenting theoretical frameworks: L01 + L02 + L03

Participative lectures in the analysis and discussion of case studies: L01 + L02 + L03

Active lectures for developing the deliverables of the group project: L04 + L05

Self-study and autonomous work is expected from each student, to consult the bibliography, review the theoretical material and perform group work deliverables: L01 + L02 + L03 + L04 + L05 + L06

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Tomas Akenine-Möller, Eric Haines, Naty Hoffman (2020), Real-Time Rendering, A.K. Peters Ltd., 4th edition, ISBN13 9781138627000

Hughes, John, van Dam, Andries, McGuire, Morgan, Sklar, David, Foley, James D., Feiner, Steven K., Akeley, Kurt (2014). *Computer Graphics: Principles and Practice (3rd Edition)*. Addison-Wesley. ISBN-13: 978-0133511079.

Joseph J. LaViola Jr., Ernst Kruijff, Ryan P. McMahan, Doug Bowman, Ivan P. Poupyrev (2017), *3D User Interfaces: Theory and Practice (2nd Edition)*, Addison-Wesley Professional, ISBN-10: 0134034325.

Slater, M., Steed, A., Chrysanthou, Y., "Computer Graphics and Virtual Environments: From Realism to Real-Time", Mel Slater, 2002, Addison Wesley, ISBN: 0-201-62420-6

HEIM, M. (1993), *The Metaphysics of Virtual Reality*, Oxford University Press, 208 pages.

4.5. Metodologias de ensino e aprendizagem

4.5.1. Adequação das metodologias de ensino e aprendizagem aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) definidos para o ciclo de estudos:

O currículo do curso e as metodologias de ensino propostas, aplicadas a diversos sectores e contextos organizacionais, têm na base uma abordagem de aprendizagem centrada na resolução de problemas (problem-based learning–PBL), na qual o estudante tem um papel fundamental no seu desenvolvimento. Apesar de esta abordagem ter sido inicialmente proposta para a formação na área da medicina, nos últimos anos tem sido adotada por várias universidades e para diferentes áreas científicas.

O PBL é caracterizado pela utilização de problemas reais (ou realistas) como ponto de partida do processo de aprendizagem, que se desenvolve de forma muito autónoma em pequenos grupos, sendo todo o processo orientado por um tutor que atua como guia e não como ponto de transferência de conhecimento. Neste sentido, o estudo autónomo e o debate com os colegas de grupo, mais do que o modelo tradicional de transferência de conhecimento pelo professor, têm um papel fundamental no processo de aprendizagem.

4.5.1. Evidence of the teaching and learning methodologies coherence with the intended learning outcomes of the study programme:

Programme curriculum and teaching methods, applied to different sectors and organisational contexts, are based on a learning centred on problem-solving (problem-based learning – PBL) approach, where students play a crucial role in its development. Although this approach was initially proposed for training in the area of medicine, over the last few years it has been adopted by various universities and for different scientific areas.

PBL is characterised by the use of real (or realistic) problems as the starting point of the learning process, which is developed in a very autonomous manner in small groups, with the entire process being supervised by a tutor who acts as a guide and not as a point of transfer of knowledge. In this regard, autonomous study and debate with group colleagues play a fundamental role in the learning process, much more than in the traditional model of knowledge transfer.

4.5.2. Forma de verificação de que a carga média de trabalho que será necessária aos estudantes corresponde ao estimado em créditos ECTS:

No âmbito do sistema de avaliação da qualidade do ensino do Iscte, é aplicado, de forma sistemática, no final de cada semestre, um inquérito aos estudantes que tem por objetivo recolher a sua opinião sobre diversos aspetos, entre os quais o volume de trabalho envolvido por unidade curricular e as suas estratégias de aprendizagem. A perceção dos estudantes sobre a carga de trabalho foi operacionalizada através de 3 indicadores de adequação: "O número de horas de trabalho requerido ao estudante está adequado ao número de ECTS"; "Nas UC o número de horas de contacto/aulas é adequado"; e "Nas UC o número de horas de trabalho autónomo é adequado". Foi ainda tido em conta na definição destas cargas de trabalho, a experiência com outros ciclos de estudo do Iscte, no mesmo nível de ensino, e já em funcionamento.

4.5.2. Means to verify that the required students' average workload corresponds the estimated in ECTS credits:

In the context of Iscte's teaching quality assessment system, at the end of each semester a survey is systematically applied to students in order to collect their opinion on several aspects, including the workload involved by course unit and their learning strategies. The students' perception of the workload was operationalised through 3 indicators of adequacy: "The number of hours of work required from the student is adequate to the number of ECTS"; "In the UC the number of contact hours/classes is adequate"; and "In the UC the number of hours of autonomous work is adequate". In defining these workloads it was also taken into account the experience with other study cycles of the Iscte, at the same level of education, and already in operation.

4.5.3. Formas de garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes será feita em função dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A avaliação da aprendizagem dos estudantes será feita em função dos objetivos de aprendizagem e das metodologias de ensino definidas. Cada unidade curricular, em função dos seus objetivos, estabelece os métodos de avaliação que melhor se adequam. Por essa razão, as metodologias de avaliação utilizadas podem dar menor ponderação à componente individual e maior ponderação à componente coletiva ou favorecer a avaliação prática (realização de trabalhos, de projetos) face à teórica (testes escritos).

4.5.3. Means of ensuring that the students assessment methodologies are adequate to the intended learning outcomes:
The assessment of student learning will be made according to the learning objectives and the defined teaching methodologies. Each curricular unit, according to its objectives, establishes the most adequate assessment methods. For this reason, the assessment methodologies may give less weight to the individual component and more weight to the collective component, or favour practical assessment (works, projects) over theoretical (written tests).

4.5.4. Metodologias de ensino previstas com vista a facilitar a participação dos estudantes em atividades científicas (quando aplicável):

Tal como referido no ponto 4.5.1, as unidades curriculares contempladas neste ciclo de estudo incluem uma componente ativa. Essa componente ativa terá uma expressão elevada em algumas unidades curriculares, nomeadamente nas UC de Projeto em Tecnologias Digitais.

Nestas unidades curriculares, que decorrem ao longo dos três anos, pretende-se que os estudantes tenham contacto com o Projeto tecnológico, garantam o envolvimento dos estudantes com as empresas protocoladas em Sintra, e terão como resultado final o desenvolvimento tecnológico, registo de patentes, agendamento de pilotos, e lançamento do produto para o mercado.

Para além disso, em outras unidades curriculares para além das já mencionadas, os estudantes terão que recorrer à leitura e análise de artigos científicos de modo a resolver os exercícios planeados.

4.5.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities (as applicable):

As mentioned in point 4.5.1, the curricular units included in this study cycle include an active component. This active component will have a high expression in some curricular units, namely in the course units of 'Project in Digital Technologies'.

In these curricular units, which take place throughout the three years, it is intended that students have contact with the technological project, are involved with the protocolled companies in Sintra, and, ultimately, are agents of technological development, patent registration, pilot scheduling, and product launch to the market.

Furthermore, in other curricular units, students will have to resort to the reading and analysis of scientific papers in order to solve the planned exercises.

4.6. Fundamentação do número total de créditos ECTS do ciclo de estudos

4.6.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos, com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do DL-74/2006, na redação dada pelo DL-65/2018:

Tendo por base o artigo 9.º do Decreto-Lei no 74/2006, o ciclo de estudos proposto, e à semelhança de outros no espaço europeu na mesma área, tem uma duração de seis semestres curriculares de trabalho dos estudantes, num total de 180 créditos. A distribuição homogénea dos créditos ao longo dos semestres faz com que cada um tenha uma carga de trabalho correspondente a 30 créditos.

4.6.1. Justification of the total number of ECTS credits and of the duration of the study programme, based on articles 8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of DL no. 74/2006, republished by DL no. 65/2018:

According to article 9 of Decree-Law no. 74/2006, and like others in European Union in the same area, the proposed study cycle will last six semesters, coming to a total of 180 credits. The homogeneous distribution of credits throughout the semesters means that each semester has a workload corresponding to 30 credits.

4.6.2. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares:

O Iscte integra um conjunto de órgãos de gestão em que os docentes, por inerência dos cargos de gestão para que foram eleitos, têm assento. Entre estes encontram-se as comissões pedagógicas das escolas e do Iscte, e comissões científicas de departamentos e escolas. Estatutariamente, estes órgãos pronunciam-se sobre aspetos relacionados com a atividade letiva, pelo que, para apreciação das propostas foram constituídos grupos de trabalho, promovidos debates e discussões de âmbito alargados à comunidade, para garantir a adequabilidade dos planos de estudos, número de créditos ECTS e horas de contacto.

4.6.2. Process used to consult the teaching staff about the methodology for calculating the number of ECTS credits of the curricular units:

The Iscte integrates a set of management bodies in which faculty members have a seat, by inherence of the management positions to which they were elected. Among these are the pedagogical committees of the schools and of Iscte, and the scientific committees of departments and schools. Statutorily, these bodies pronounce on aspects related to the teaching activity, so, for the appreciation of the proposals, working groups were constituted and debates and discussions were promoted, to ensure the suitability of the study plans, number of ECTS credits and contact hours.

4.7. Observações

4.7. Observações:

O curso de licenciatura apresentado é estruturado tendo em conta os objetivos de qualificar gestores com competências nas tecnologias digitais para que sejam capazes de implementar modelos de gestão suportados nas novas tecnologias digitais, com vista à desmaterialização dos processos de negócio.

O programa é estruturado tendo em conta a lecionação de unidades curriculares (UCs) de ciências fundamentais na gestão, UCs transversais e UCs de especialização e aprofundamento de conhecimentos, mas todas elas estruturadas por forma a contemplarem a formação científica com a transferência dos conceitos para as práticas empresariais através de tecnologias digitais. Nesse sentido, o programa tem na base uma abordagem de aprendizagem centrada na resolução de problemas ("problem based learning" - PBL), cabendo ao estudante um papel fundamental no seu desenvolvimento.

No 1º ano do programa, os estudantes frequentam UCs fundamentais para o seu conhecimento de base, tais como, Cálculo, Introdução à Estatística e Fundamentos de Programação. O programa foca-se também neste ano no impacto da era digital no trabalho e emprego, no enquadramento legal das pessoas coletivas e os impactos e aplicações dos sistemas de informação na gestão, incluindo a gestão de pessoas. Ainda neste 1º ano são aprofundados os métodos analíticos aplicados à gestão.

No 2º ano do programa são aprofundadas as UCs específicas de transformação digital, gestão comercial e vendas, gestão fiscal, gestão prospetiva, bem como os impactos da era digital na logística das organizações. São também aprofundados os conhecimentos relativos aos impactos da tecnologia na gestão de Marketing, na gestão de investimentos, tendo ainda em atenção o contexto da gestão de riscos na era digital.

O 3º ano do programa aprofunda as competências dos impactos da tecnologia nas finanças empresariais e na gestão da tesouraria dotando os alunos de competências específicas para o uso da tecnologia para a monitorização da performance das organizações e elaboração dos relatórios integrados. O programa termina com uma UC focada nos impactos da tecnologia na sociedade e UCs de Minor para especializações tendo em conta os interesses de cada estudante.

O programa foi estruturado com uma forte preocupação de integração do conhecimento dos alunos na sua vida profissional. Daí, ao longo dos 3 anos curriculares terem sido integradas UCs de projeto em tecnologias digitais aplicadas (I,II,III,IV,V) para que em cada semestre os alunos fiquem habilitados a transferir os seus conhecimentos para as práticas empresariais, sendo agentes de mudança e de inovação na gestão das entidades públicas e privadas, independentemente da sua finalidade lucrativa ou não lucrativa.

O curso de licenciatura de tecnologias digitais aplicadas e gestão distingue-se dos cursos fundamentais de gestão pelo seu cariz fortemente tecnológico, entendido este como a capacitação dos licenciados em aplicar as tecnologias às práticas da gestão.

4.7. Observations:

The undergraduate programme is structured considering the objectives of qualifying managers with skills in digital technologies, able to implement management models supported in new digital technologies, towards the dematerialization of business processes. The programme is structured considering the teaching of curricular units (UCs) of fundamental sciences in management, transversal UCs and UCs of specialization and deepening of knowledge, but all of them structured so as to contemplate scientific training with the transfer of concepts to business practices through digital technologies. In this sense, the programme is based on a learning approach centred on problem solving ("problem-based learning" - PBL), being the student responsible for a fundamental role in its development.

In the 1st year of the programme, students attend core UCs for their background knowledge, such as Calculus, Introduction to Statistics and Programming Fundamentals. This first year also focuses on the impact of the digital era on work and employment, the legal framework of corporate bodies and the impacts and applications of information systems in management, including people management. In this 1st year, the analytical methods applied to management are also deepened.

In the 2nd year of the programme the specific units of digital transformation, commercial management and sales, fiscal management, prospective management, as well as the impacts of the digital era on the logistics of organisations are deepened. Knowledge about the impacts of technology on marketing management, investment management, and the context of risk management in the digital era is also deepened.

The 3rd year of the programme deepens the skills of the impacts of technology on corporate finance and treasury management, equipping students with specific skills for the use of technology for monitoring the performance of organisations and producing integrated reports. The programme ends with a UC focused on the impacts of technology on society and branch UCs that are to attend students' specific interests. The programme was structured in a way that students' knowledge is easily integrated in their professional lives. Therefore, throughout the 3 curricular years, UCs of project in applied digital technologies (I,II,III,IV,V) have been integrated so that in each semester students are enabled to transfer their knowledge to business practices, being agents of change and innovation in the management of public and private entities, regardless of their profit or non-profit purpose. The programme in applied digital technologies and management is distinctive from the fundamental management courses by its strongly technological nature, this being understood as the graduates' ability to apply technologies to management practices.

5. Corpo Docente

5.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos.

5.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos.

*João Ricardo Paulo Marques Guerreiro, PhD Marketing (ISCTE-IUL, Portugal), Professor Auxiliar de Marketing e atualmente vice-diretor da BRU-IUL. Como investigador integrado da BRU-IUL os seus interesses de investigação focam-se na área do Comportamento do Consumidor e Marketing de Relacionamento, nomeadamente nas implicações das tecnologias (Realidade Aumentada, Realidade Virtual, Inteligência Artificial, IoT) para o Marketing, sobre os quais publicou artigos em várias revistas científicas como *Tourism Management, Journal of Business Research, Journal of Sustainable Tourism, Journal of Business Ethics* entre outros. Foi Diretor do Mestrado em Marketing no ISCTE-IUL entre 2017 e 2020 e consultor sénior em projetos de Business Intelligence na sua atividade profissional.*

5.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

5.3. Equipa docente do ciclo de estudos / Study programme's teaching staff

Nome / Name	Categoria / Category	Grau / Degree	Vínculo/ Link	Especialista / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment regime	Informação/ Information
João Ricardo Paulo Marques Guerreiro	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Marketing	100 100	Ficha submetida

<sem resposta>

5.4. Dados quantitativos relativos à equipa docente do ciclo de estudos.

5.4.1. Total de docentes do ciclo de estudos (nº e ETI)

5.4.1.1. Número total de docentes.

1

5.4.1.2. Número total de ETI.

1

5.4.2. 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).

5.4.2. 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).* / "Career teaching staff" – teachers of the study programme integrated in the teaching or research career.*

Vínculo com a IES / Link with HEI	% em relação ao total de ETI / % of the total of FTE	
Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	100	100

5.4.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor

5.4.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor* / "Academically qualified teaching staff" – staff holding a PhD*

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff ETI / FTE Percentagem* / Percentage*

5.4.4. Corpo docente especializado

5.4.4. Corpo docente especializado / Specialised teaching staff.

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Doutorados especializados na(s) área(s) fundamental(is) do CE (% total ETI) / PhDs specialised in the fundamental area(s) of the study programme (% total FTE)	1	100
Não doutorados, especializados nas áreas fundamentais do CE (% total ETI) / Staff specialised in the fundamental areas of the study programme not holding PhDs in these areas (% total FTE)	0	0
Não doutorados na(s) área(s) fundamental(is) do CE, com Título de Especialista (DL 206/2009) nesta(s) área(s) (% total ETI) / Specialists not holding a PhD, but with a Specialist Title (DL 206/2009) in the fundamental area(s) of the study programme (% total FTE)	0	0
% do corpo docente especializado na(s) área(s) fundamental(is) (% total ETI)		100
% do corpo docente doutorado especializado na(s) área(s) fundamental(is) (% docentes especializados)		100

5.4.5. 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)

5.4.5. 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) / Teaching Staff integrated in Research Units of the Institution, its subsidiaries or integrated centers (article 29, DL no. 74/2006, as written in the DL no. 65/2018)

Descrição	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Corpo Docente integrado em Unidades de Investigação da Instituição, suas subsidiárias ou polos nela integrados / Teaching Staff integrated in Research Units of the Institution, its subsidiaries or integrated centers	1	100

5.4.6. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente.

5.4.6. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente. / Stability and development dynamics of the teaching staff

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos de carreira com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Career teaching staff of the study programme with a link to the institution for over 3 years	1	100
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / FTE number of teaching staff registered in PhD programmes for over one year	0	0

Pergunta 5.5. e 5.6.

5.5. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

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.

5.5. Procedures for the assessment of the teaching staff performance and measures for their permanent updating and professional development.

The procedures for Iscte faculty performance evaluation are set out in Iscte Faculty Performance Evaluation Regulation. It is carried out in three-yearly periods, based on annual goals, in the following aspects: research; teaching; university management; knowledge transfer. The three-yearly evaluation process includes the following stages: definition of the overall goal for the triennium; self-evaluation; validation; evaluation; hearing and approval and notification of the evaluation result, which is obtained accordingly with the method and the criteria defined in the abovementioned Regulation. The overall classification is expressed in five levels: Inadequate; Sufficient; Good; Very Good and Excellent. The following parties are involved in the faculty performance evaluation process: the Assessed (member under evaluation); Department Director; Scientific Council; Evaluation Panel; Coordinating Council for the Evaluation of Faculty Performance.

5.6. Observações:

O Curso proposto integra o portfólio de cursos especificamente desenhados para a Escola de Tecnologias Digitais. Essa nova escola do Iscte encontra-se em processo de criação, tendo sido estabelecido um Protocolo com a Câmara Municipal de Sintra para o efeito. No âmbito desse protocolo, a Câmara Municipal de Sintra aprovou a cedência ao Iscte do terreno onde será construída a nova escola. O Iscte já entregou o pedido de licenciamento do projeto de construção da mesma, tendo candidatado ao Programa de Recuperação e Resiliência o financiamento do projeto nas dimensões infraestrutural, de equipamentos e de dinamização da oferta. Nesta medida, tratando-se de uma escola nova que disponibilizará uma oferta nova, a constituição do corpo docente será feita em função do desenvolvimento do projeto e da aprovação dos novos cursos. A natureza do projeto implicará o recrutamento do corpo docente que assegurará a lecionação dos diferentes cursos previstos para a nova escola, sendo inviável proceder neste momento à sua identificação.

5.6. Observations:

The proposed programme integrates the portfolio of courses specifically designed for the School of Digital Technologies. This new school of Iscte is in the process of creation, having been established a Protocol with the Municipality of Sintra for this purpose. In the scope of this protocol, Sintra Town Hall approved the transfer of land to Iscte where the new school will be built. Iscte has already delivered the licensing application for the construction project, having applied to the Recovery and Resilience Programme for project funding in the dimensions of infrastructure, equipment and boosting supply. As this is a new school that will make available a new training offer, the constitution of the teaching staff will be made according to the development of the project and the approval of new programmes. The nature of the project will imply the recruitment of the teaching staff that will ensure the teaching of the different programmes foreseen for the new school, being unfeasible to identify them at the moment.

6. Pessoal Não Docente

6.1. Número e regime de tempo do pessoal não-docente afeto à lecionação do ciclo de estudos.

À semelhança do que se refere em 5.6, também o pessoal não docente passará por um processo de recrutamento, que assegure todas as estruturas de apoio necessária ao corpo docente, aos estudantes e à orgânica da escola. Não se prevê, contudo, uma afetação direta de recursos ao ciclo de estudos, e dado o número de estudantes previsto, estima-se que número de não docentes em ETI, repartido pelos serviços e gabinetes, afeto ao ciclo de estudos seja de 5,35.

6.1. Number and work regime of the non-academic staff allocated to the study programme.

Similarly, to what is referred in 5.6, the non-teaching staff will also go through a recruitment process that ensures all the necessary support structures for the teaching staff, students and school organization. However, it is not foreseen a direct allocation of resources to the study cycle, and given the number of expected students, it is estimated that the number of non-teaching staff in FTE, distributed by services and offices, allocated to the study cycle is 5,35.

6.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à lecionação do ciclo de estudos.

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.

No recrutamento do pessoal não docente para a nova Escola, será garantido um equilíbrio na formação e a será feita aposta na qualificação do pessoal não docente, em linha com as ações definidas no Plano Estratégico e de Ação para o Quadriénio 2018-2021, em que foram criadas no Iscte oportunidades de progressão na carreira e ajustamentos nas categorias profissionais às respetivas qualificações.

6.2. Qualification of the non-academic staff supporting the study programme.

The Iscte has mechanisms that aim to create conditions for the level of qualification and competence of the non-teaching staff to ensure the fulfilment of their functions.

In the recruitment of non-teaching staff for the new School, a balance in training will be guaranteed and a focus will be made on qualification, in line with the actions defined in the Strategic and Action Plan for the Quadrennium 2018-2021, in which opportunities for career progression and adjustments in professional categories to the respective qualifications were created at Iscte.

6.3. Procedimento de avaliação do pessoal não-docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

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. Assessment procedures of the non-academic staff and measures for its permanent updating and personal development

Considering the foundational system at Iscte, there is a twofold evaluation regime: part of the employees is subject to the public administration legislation and others to the private sector labour legislation. Iscte created regulations and procedures according to the legislation.

Regarding performance evaluation, non-faculty staff members with public service employment contracts are subject to SIADAP, and non-faculty staff members with contracts under the Labour Code are subject to a performance evaluation regulation, however based on 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 (espaços letivos, bibliotecas, laboratórios, salas de computadores, etc.):

O projeto de criação da Escola de Tecnologias Digitais prevê a construção de um novo edifício em Sintra conforme candidatura apresentada ao Programa de Recuperação e Resiliência. O projeto de construção encontra-se já submetido para aprovação da CM Sintra. Enquanto o edifício não tiver a sua construção concluída – prevista para o ano de 2024 – o Iscte dinamizará a oferta formativa proposta no projeto Mais Digital nas instalações da Startup Sintra. Esta opção permitirá que os programas formativos abrangidos pelo projeto arranquem já em 2022.

As instalações da Startup Sintra são muito funcionais e modernas, reunindo as condições necessárias para acolher com elevadas condições pedagógicas a componente formativa do presente projeto que se pretende localizar em Sintra. Essas instalações acolheram em 2020 e 2021 grande parte dos cursos promovidos pelo Iscte no âmbito do programa UpSkills, aí tendo sido localizados 9 grupos de formação, abrangendo um total de cerca de 200 estudantes.

7.1. Facilities used by the study programme (lecturing spaces, libraries, laboratories, computer rooms, ...):

The project to create the School of Digital Technologies foresees the construction of a new building in Sintra, according to the application submitted to the Programme for Recovery and Resilience. The construction project has already been submitted to the approval of Sintra City Hall. While the building is not completed - scheduled for 2024 - Iscte will develop the training offer proposed in the Mais Digital project at the facilities of Startup Sintra. This option will

allow the training programmes covered by the project to start in 2022.

The facilities of Startup Sintra are very functional and modern, meeting the necessary conditions to host with high pedagogical conditions the training component of this project that is intended to be located in Sintra. In 2020 and 2021, these facilities hosted most of the offer promoted by Iscte under the UpSkills programme, which translated into 9 training groups, in a total of about 200 students.

7.2. Principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didáticos e científicos, materiais e TIC):

As instalações a mobilizar têm flexibilidade para acolher o funcionamento de laboratórios informáticos e de audiovisuais que apoiarão o funcionamento deste curso. Através de uma candidatura submetida, e já aprovada, ao POR Lisboa, o Iscte está em condições de equipar estes laboratórios até ao início dos novos cursos. As instalações disponibilizam, ainda, espaços complementares para existência de um bar de apoio aos estudantes e docentes e espaços de estudo em permanência.

Entre os laboratórios a criar inclui-se um laboratório de audiovisuais vocacionado para o desenvolvimento de recursos educativos digitais possibilitará aos formandos do curso de Tecnologia, Cultura e Património simular o desenvolvimento de recursos digitais, nomeadamente multimédia, que sejam apropriáveis em processos de desenvolvimento de recursos multimédia aplicáveis à divulgação e intermediação do património.

7.2. Main equipment or materials used by the study programme (didactic and scientific equipment, materials, and ICTs):

The facilities have the flexibility to accommodate the computer and audiovisual laboratories that will support the programme. Through an already submitted and approved application to POR Lisboa, Iscte is able to equip these laboratories by the beginning of the new courses. The facilities will also provide complementary spaces for a support bar for students and faculty, and permanent study spaces.

Among the laboratories to be created, an audiovisual laboratory is included, devoted to the development of digital educational resources. It will allow trainees of the Technology, Culture and Heritage programme to simulate the development of digital resources, namely multimedia, which can be appropriated in processes of development of multimedia resources applicable to the promotion and intermediation of heritage.

8. Atividades de investigação e desenvolvimento e/ou de formação avançada e desenvolvimento profissional de alto nível.

Pergunta 8.1. a 8.4.

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.

<https://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/research-centers/formId/de030b58-0ca6-6a10-880b-615aeeb1ebcc>

8.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, em revistas de circulação internacional com revisão por pares, livros ou capítulos de livro, relevantes para o ciclo de estudos, nos últimos 5 anos.

<https://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/de030b58-0ca6-6a10-880b-615aeeb1ebcc>

8.3. Mapa-resumo de atividades de desenvolvimento de natureza profissional de alto nível (atividades de desenvolvimento tecnológico, prestação de serviços ou formação avançada) ou estudos artísticos, relevantes para o ciclo de estudos:

<https://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/high-level-activities/formId/de030b58-0ca6-6a10-880b-615aeeb1ebcc>

8.4. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos.

O ecossistema de inovação e investigação de que o Iscte faz parte compreende uma abrangente e rica dinâmica que se desenvolve a partir de centros de investigação, infraestruturas laboratoriais, observatórios, centros de sondagem e laboratórios colaborativos. Este ecossistema será potenciado através da criação do centro de valorização e transferência de tecnologia – Iscte Conhecimento e Inovação – que mobilizará mais recursos, gerará novas sinergias e reforçará a interdisciplinaridade de atuação que, como temos explicitado, constitui uma marca distintiva do projeto que o Iscte se encontra a desenvolver.

O ecossistema do integra múltiplas unidades de investigação que, por sua vez, se cruzam de forma muito evidente com os principais domínios temáticos contemplados na estratégia de formação que se integra nesta candidatura. O quadro abaixo exemplifica, sinteticamente e sem pretensão de contemplar todas essas dinâmicas, esta relação matricial.

Domínios Temáticos: Unidades com Projetos Relevantes

Arquitetura, tecnologias e diferentes contextos de vida: IT-IUL, ISTAR, Dinâmia, CET, CIES Mixed Reality Lab, FAB LAB

Audiovisuais: IoE & DS Lab Cidade

Saúde: CIES, Lab LAPSO, Lab Nascer.pt,

Ciência de Dados: IT-IUL, ISTAR, CIS, CIES, BRU Mixed Reality Lab, Lab Telecomunicações, LAPSO, Lab Nascer.pt, Lab

Comunicações de Óticas, IoE & DS

Robótica, Inteligência artificial, Condições de trabalho: IT-IUL, ISTAR, Dinâmia, CET, CIES, CIS, BRU Mixed Reality Lab,

Lab Telecomunicações, LAPSO, IoE & DS Lab

Organização, transformação digital, marketing e modelos de negócio: IT-IUL, ISTAR, CIS, BRU Mixed Reality Lab, Media Lab, LAPSO, IoE & DS Lab, FutureCast Lab
Cibersegurança: IT-IUL, ISTAR, Dinâmia'CET Lab Telecomunicações Big Data

8.4. List of main projects and/or national and international partnerships underpinning the scientific, technologic, cultural and artistic activities developed in the area of the study programme.

The innovation and research ecosystem of which Iscte is part comprises a comprehensive and rich dynamic that develops from research centres, laboratory infrastructures, observatories, sounding centres and collaborative laboratories. This ecosystem will be strengthened through the creation of the technology valorisation and transfer centre - Iscte Knowledge and Innovation - which will mobilise more resources, generate new synergies and reinforce the interdisciplinary action which, as we have explained, is a distinctive mark of the project that Iscte is developing. The Iscte's ecosystem integrates multiple research units which, in turn, intersect in a very evident manner with the main thematic areas contemplated in the training strategy featuring this application. The table below exemplifies, synthetically and without claiming to contemplate all these dynamics, this matricial relationship.

Thematic Domains: Units with Relevant Projects

Architecture, technologies and different life contexts: IT-IUL, ISTAR, Dinâmia, CET, CIES Mixed Reality Lab, FAB LAB Audiovisual: IoE & DS Lab City

Health: CIES, LAPSO Lab, Nascer.pt Lab

Data Science: IT-IUL, ISTAR, CIS, CIES, BRU Mixed Reality Lab, Lab Telecomunications, LAPSO, Lab Nascer.pt, Lab Optics Communications, IoE & DS

Robotics, artificial intelligence, working conditions: IT-IUL, ISTAR, Dinâmia, CET, CIES, CIS, BRU Mixed Reality Lab, Telecomunications Lab, LAPSO, IoE & DS Lab

Organisation, digital transformation, marketing and business models: IT-IUL, ISTAR, CIS, BRU Mixed Reality Lab, Media Lab, LAPSO, IoE & DS Lab, FutureCast Lab

Cybersecurity: IT-IUL, ISTAR, Dinâmia'CET Lab Telecomunications Big Data

9. Enquadramento na rede de formação nacional da área (ensino superior público)

9.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclo de estudos similares com base em dados oficiais:

A criação de uma oferta formativa inovadora, num campus novo e atrativo, com forte ligação ao contexto empresarial e às dinâmicas de apoio à inovação, não permite a comparação com outros ciclos de estudos.

Atento o objeto das propostas, com um forte cariz tecnológico, os dados oficiais disponíveis na Direção-Geral de Estatísticas da Educação e da Ciência demonstram que as áreas de tecnologias são as que registam menor nível de desemprego. Na caracterização de dezembro de 2020 dos desempregados com habilitação superior, do total de 1217 diplomados registados nas áreas tecnológicas entre 2000 e 2019, apenas 26 indicaram estar em situação de desemprego.

9.1. Evaluation of the employability of graduates by similar study programmes, based on official data:

The creation of an innovative training offer, in a new and attractive campus, with a strong connection to the business context and to the dynamics supporting innovation, does not allow the comparison with other study cycles.

Considering the subject of the proposals, and its strong technological nature, the official data available at the Directorate-General for Education and Science Statistics show that the areas of technologies are those with the lowest level of unemployment. In the December 2020 characterisation of the unemployed population with higher education qualifications, from a total of 1217 graduates in technological areas between 2000 and 2019, only 26 indicated they were unemployed.

9.2. Avaliação da capacidade de atrair estudantes baseada nos dados de acesso (DGES):

A proposta agora apresentada assenta em elementos de diagnóstico sobre a oferta de ensino superior. Algumas das principais conclusões são:

› *A oferta formativa na área do digital em Portugal apresenta uma expressão relativamente reduzida no conjunto da oferta, sobretudo se considerarmos uma delimitação abrangente do campo de formação referenciável às tecnologias digitais e ponderarmos a expressão das vagas nesta área pela crescente centralidade do digital no contexto da atividade económica e das dinâmicas sociais.*

› *A representatividade da oferta digital na AML é inferior à média do país e significativamente mais reduzida do que o verificado nas regiões Norte e Centro, indo em contracorrente com o que acontece com a distribuição regional dos inscritos no ensino superior quando consideramos a globalidade da oferta.*

› *A diferenciação do padrão de oferta pelo tipo de rede e o menor protagonismo da rede politécnica na AML, contribuem para determinar o défice da oferta nesta região.*

9.2. Evaluation of the capability to attract students based on access data (DGES):

This proposal is based on diagnostic elements regarding the Portuguese higher education academic offer. Some of the main conclusions are:

- › *The training offer in the digital area in Portugal presents a relatively reduced expression in the overall academic offer, especially if one considers a comprehensive delimitation of the training field referable to digital technologies and weights the expression of the vacancies in this area by the growing centrality of digital in the context of economic activity and social dynamics.*
- › *The representativity of the digital supply in the AML is below the country's average and significantly lower than in the North and Centre regions, which runs counter to the regional distribution of those enrolled in higher education when we consider the overall supply.*
- › *The differentiation of the pattern of supply by type of network and the lesser role of the polytechnic network in the AML, contribute to determining the supply deficit in this region.*

9.3. Lista de eventuais parcerias com outras instituições da região que lecionam ciclos de estudos similares:

A Câmara Municipal de Sintra é o parceiro estratégico do projeto da Escola de Tecnologias Digitais, tendo apoiado o seu desenvolvimento em vários domínios como o da articulação com o tecido empregador. No que diz respeito à parceria com empresas, destaca-se:

- › *As 76 empresas consultadas no âmbito do processo de elaboração dos novos ciclos de estudo e que deram parecer formal sobre os mesmos;*
- › *As 87 empresas que celebraram protocolos tendo em vista o acolhimento de estagiários;*
- › *As 27 empresas do concelho de Sintra que celebraram com o Iscte e a CMS um protocolo de colaboração tendo em vista apoiar a instalação e funcionamento da nova escola do Iscte em Sintra.*

Além do potencial de articulação com todo o ecossistema de centros de investigação, inovação e colaboração em que se inclui o Iscte, importa referir, ainda, a parceria com a Startup Sintra, com o Centro de Inteligência Tecnologia e Inovação no setor da pedra e com a APDC.

9.3. List of eventual partnerships with other institutions in the region teaching similar study programmes:

Sintra Town Hall is the strategic partner of the Digital Technologies School project, having supported its development in several areas such as the articulation with the employer fabric. As far as partnership with companies is concerned, we highlight:

- › *The 76 companies consulted in the scope of the elaboration process of the new study cycles and that have given a formal opinion about them;*
- › *The 87 companies that signed protocols with the purpose of receiving trainees;*
- › *The 27 companies in the Municipality of Sintra that have signed a collaboration protocol with Iscte and CMS to support the installation and operation of the new Iscte school in Sintra.*

In addition to the potential for articulation with the entire ecosystem of research, innovation and collaboration centres in which Iscte is included, it is also important to mention the partnership with Startup Sintra, with the Centre for Intelligence, Technology and Innovation in the stone sector and with APDC.

10. Comparação com ciclos de estudos de referência no espaço europeu

10.1. Exemplos de ciclos de estudos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior com duração e estrutura semelhantes à proposta:

No espaço europeu de Ensino Superior foram identificados pelo menos dois programas de licenciatura de tecnologias aplicadas à Gestão. O primeiro é o “Bachelor in Management & Technology” da School of Management – Technical University of Munich (TUM), uma Universidade acreditada pela AACSB, EQUIS e AMBA. O segundo programa identificado foi o “Bachelor in Management and Technology” da Universidad Carlos III de Madrid, Universidade acreditada pela AACSB. No entanto, o segundo programa tem uma duração superior ao do proposto pelo Iscte (8 semestres) e não foi alvo de comparação no ponto 10.2.

10.1. Examples of study programmes with similar duration and structure offered by reference institutions in the European Higher Education Area:

In the European Higher Education Area at least two undergraduate programmes in Technologies Applied to Management have been identified. The first one is the Bachelor in Management & Technology of the School of Management - Technical University of Munich (TUM), a University accredited by AACSB, EQUIS and AMBA. The second programme identified was the “Bachelor in Management and Technology” from Universidad Carlos III de Madrid, an AACSB accredited University. However, the second programme has a longer duration than the one proposed by Iscte (8 semesters) and was not subject of comparison in point 10.2.

10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior:

O programa da Technical University of Munich (TUM) tem a duração de 6 semestres e dota os seus alunos de competências abrangentes de Gestão, Direito, Matemática, Estatística e Economia complementando essa formação com UCs separadas de especialização em Tecnologia. O programa da TUM visa também dar competências de comunicação e tem projetos aplicados a casos práticos. Embora os objetivos de aprendizagem da TUM sejam semelhantes ao programa aqui apresentado, o programa proposto pelo Iscte, para além das bases fundamentais, integra em cada UC a visão tecnológica, opção inovadora quando comparada com o curso indicado, dotando assim os alunos de uma perspetiva clara de como a tecnologia pode ajudar cada uma das áreas de atividade de uma organização. O programa proposto pelo Iscte integra também uma visão sobre o impacto que alterações tecnológicas podem trazer à sociedade, um pilar fundamental para dotar os alunos de uma consciência em termos da segurança da informação digital.

10.2. Comparison with the intended learning outcomes of similar study programmes offered by reference institutions in the European Higher Education Area:

The Technical University of Munich (TUM) programme lasts 6 semesters and provides its students comprehensive skills in Management, Law, Mathematics, Statistics and Economics complementing this training with separate curricular units (UCs) specializing in Technology. TUM's programme also aims to deliver communication skills and has projects applied to practical cases. Although the TUM's learning objectives are similar to the programme presented here, the programme proposed by Iscte, in addition to the fundamental bases, integrates a technological view in each UC, which is an innovative option when compared to the indicated programme, providing students with a clear perspective on how technology can help each area of activity of an organisation. The programme proposed by Iscte also includes a vision of the impact that technological changes can bring to society, a fundamental pillar to provide awareness about security of digital information amongst students.

11. Estágios e/ou Formação em Serviço

11.1. e 11.2 Estágios e/ou Formação em Serviço

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

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.(PDF, máx. 100kB).

<sem resposta>

11.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço.

11.3. Recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço:

<sem resposta>

11.3. Institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods:

<no answer>

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 (PDF, máx. 100kB).

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 (PDF, máx. 100kB).

<sem resposta>

11.4.2. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por lei)

11.4.2. Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por Lei) / External supervisors responsible for following the students' activities (mandatory for study programmes with in-service training mandatory by law)

Nome / Name	Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional (1)/ Professional qualifications (1)	Nº de anos de serviço / Nº of working years
----------------	--	--	--	--

<sem resposta>

12. Análise SWOT do ciclo de estudos

12.1. Pontos fortes:

- *Plano de estudos atual e abrangente adaptado à Era Digital, alinhado com as preocupações do mercado e a crescente procura de competências de gestores com forte componente tecnológica, capazes de acompanhar e promover as transformações digitais na gestão.*
- *Plano de estudos que promove as condições para que os estudantes sejam capazes de identificar melhorias e as tecnologias adequadas para suportar processos de gestão inovadores que possam gerar novas ideias de negócio, o que poderá fomentar o grau de empreendedorismo dos jovens licenciados.*
- *Natureza diferenciadora e inovadora do curso que para além das componentes teórico-práticas de integração entre a Gestão e a Tecnologia se foca nas preocupações dessa integração da tecnologia na sociedade.*
- *Natureza interdisciplinar da formação, permitindo cruzar competências de campos científicos diferentes e atribuir maior amplitude aos resultados de aprendizagem contemplados.*

12.1. Strengths:

- *Current and comprehensive study plan adapted to the Digital Age, aligned with market concerns and the growing demand for managers with skills with a strong technological component, able to monitor and promote digital transformations in management;*
- *Study plan that promotes the conditions for students to be able to identify improvements and the appropriate technologies to support innovative management processes that may generate new business ideas, which may foster entrepreneurship of young graduates;*
- *Differentiating and innovative nature of the programme that beyond the theoretical and practical components of integration between Management and Technology focuses on the concerns of this integration of technology in society;*
- *Interdisciplinary nature of the training, allowing the crossing of competences from different scientific fields and giving greater amplitude to the contemplated learning outcomes.*

12.2. Pontos fracos:

- *Construção em fase de projeto do edifício da escola de tecnologias aplicadas que poderá limitar, numa fase inicial, o número de alunos admitidos ao programa. No entanto, o Iscte dinamizará a oferta no projeto Mais Digital nas instalações da Startup Sintra que, de acordo com o ponto 7.1 permitirá iniciar de forma adequada o projeto já em 2022 de forma temporária até que esteja concluído o edifício principal.*

12.2. Weaknesses:

- *Project phase of the building construction of the school of applied technologies that may limit, in an initial phase, the number of students admitted to the programme. However, Iscte will boost the offer in the Mais Digital project at the Startup Sintra facilities which, according to point 7.1 will allow the project to start properly in 2022 on a temporary basis until the main building is completed.*

12.3. Oportunidades:

- *A crescente digitalização das entidades (lucrativas e não lucrativas) em todos os setores alavancada pelas mudanças culturais e sociais durante e após a pandemia da COVID-19 é uma oportunidade para formar licenciados em Tecnologias Digitais com Aplicações à Gestão.*
- *Forte aposta na criação de projetos inovadores de empreendedorismo alavancados pela transição digital*
- *Elevada procura potencial no concelho de Sintra e coroa norte da Área Metropolitana de Lisboa*
- *Dinâmica de transição digital das atividades económicas e sociais, incluindo as formas de comunicação e de fruição de bens e serviços*
- *Agenda para a transição digital*
- *Rejuvenescimento do emprego e requalificação profissional*
- *Protagonismo da Câmara Municipal de Sintra na dinamização das atividades do concelho*

12.3. Opportunities:

- *The increasing digitalisation of entities (profit and non-profit) in all sectors leveraged by cultural and social changes during and after the COVID-19 pandemic is an opportunity to train graduates in Digital Technologies with Applications to Management;*
- *Strong focus on the creation of innovative entrepreneurship projects leveraged by the digital transition;*
- *High potential demand in the municipality of Sintra and the northern part of the Lisbon Metropolitan Area;*
- *Dynamics of digital transition of economic and social activities, including forms of communication and fruition of goods and services;*
- *Agenda for the digital transition;*
- *Rejuvenation of employment and professional requalification;*
- *Leading role of Sintra Town Hall in the dynamization of the municipality's activities.*

12.4. Constrangimentos:

- *Menor dinamismo e flexibilidade na contratação de recursos humanos pelo setor público poderá levar a um menor nível de contratação de licenciados com competências tecnológicas aplicadas à gestão.*
- *O aumento do nível de vida e do Turismo em Portugal aumenta a dificuldade dos alunos em pagar encargos com a concretização dos seus estudos, tais como o alojamento, o que poderá afetar a atração de alunos fora do concelho de Sintra e arredores.*
- *Carência de Residências Universitárias na região de Sintra.*

12.4. Threats:

- *Less dynamism and flexibility in the hiring of human resources by the public sector may lead to a lower level of hiring of graduates with technological skills applied to management.*
- *The increase in the standard of living and in tourism in Portugal increases the difficulty for students to pay charges for the completion of their studies, such as accommodation, which may affect the attraction of students outside the municipality of Sintra and surrounding areas.*
- *Lack of University Residences in the Sintra region.*

12.5. Conclusões:

Com a criação da escola Iscte-Sintra pretende-se promover o ensino das tecnologias digitais no quadro de um novo paradigma. Os desafios tecnológicos estão sempre inseridos em realidades humanas mais amplas marcadas por tradições culturais, por contextos organizacionais, por quadros regulamentares e políticos. Das alterações climáticas à pobreza e às doenças, da transição digital à industrialização e ao crescimento económico, os desafios dos tempos em que vivemos são inabalavelmente humanos em natureza e escala. A necessidade de formar e difundir conhecimento e competências nas áreas disciplinares STEM (ciência, tecnologia, engenharia e matemática) exige mais do que nunca a mobilização dos conhecimentos das CSH (ciências sociais e humanas), em termos de relevância e perspetivas de carreira. A oferta de cursos de licenciatura na escola Iscte-Sintra será assim totalmente nova e inovadora no domínio das tecnologias digitais, promovendo uma forte interdisciplinaridade na abordagem curricular. Esta interdisciplinaridade permite assegurar uma resposta mais adequada à natureza dos problemas e desafios sociais que hoje enfrentamos. Articuladamente, a dimensão aplicada confere ao projeto formativo da Iscte-Sintra uma reforçada proximidade aos desafios da transformação digital e da mudança organizacional e do emprego que a ela se associa.

A Escola Iscte-Sintra constitui-se, assim, como uma escola de Tecnologias Digitais como resposta aos desafios que a digitalização e a aplicação de tecnologias colocam à sociedade, abrangendo na sua intervenção os diferentes domínios em que estes se colocam. Deste modo, a Escola projeta na sua intervenção uma resposta diversificada ao desafio da digitalização e valoriza uma abordagem profissionalizante da formação. Por consagrar uma leitura integrada das dinâmicas de transformação digital, a Escola promove também uma abordagem interdisciplinar dos diferentes domínios de resposta e acolhe a interdependência do conhecimento nos seus currículos. A Escola Iscte-Sintra é, pois, uma escola de matriz interdisciplinar.

A perspetiva abrangente que convoca do processo de transição digital situa a Iscte-Sintra como um projeto de apoio ao desenvolvimento, ou seja, um quadro de intervenção ao nível do ensino superior que se guia pela preocupação de alinhar o seu contributo para o aprofundamento do conhecimento com as apostas e estratégias de ação política e empresarial. Por essa razão, a perspetiva de apoio ao desenvolvimento articula-se estreitamente com a perspetiva territorial da sua inserção, ou seja, o quadro de desenvolvimento do próprio concelho de Sintra, mas, também, da Área Metropolitana de Lisboa e, a prazo, com a presença num espaço transfronteiriço que também pretende consolidar (nomeadamente na relação com o espaço lusófono).

12.5. Conclusions:

The creation of the Iscte-Sintra School aims to boost the teaching of digital technologies under a new paradigm. Technological challenges have always been found in wider human realities marked by cultural traditions, by organisational contexts, by regulatory and political scenarios. From climate change to poverty and disease, from digital transition to industrialisation and economic growth, the challenges of our current times are unwaveringly human in nature and scale. The need to train and disseminate knowledge and skills in science, technology, engineering and mathematics (STEM) subject areas requires, more than ever before, the mobilisation of knowledge of the social and human sciences (SHS), in terms of relevance and career prospects. The offer of undergraduate courses at the Iscte-

Sintra School will thus be completely new and innovative in the field of digital technologies, promoting strong interdisciplinarity in the curricular approach. This interdisciplinarity will make possible to ensure a more appropriate response to the nature of the societal problems and challenges that we currently face. Concertedly, the applied dimension gives the Iscte-Sintra training project enhanced proximity to the challenges of digital transformation and organisational change, and of employment associated to these processes.

The Iscte-Sintra School thus consists of a School of Digital Technologies designed as a response to the challenges posed by digitalisation and the application of technologies to society, with its intervention covering the different fields in which they are posed. Accordingly, in its intervention, the School projects a diversified response to the challenge of digitalisation and places value on a vocational approach of the training. In enshrining an integrated interpretation of the dynamics of digital transformation, the School also promotes an interdisciplinary approach to the different domains of response and embraces the interdependence of knowledge in its curricula. The Iscte-Sintra School is, therefore, a school with interdisciplinary foundations.

Its encompassing perspective of the digital transformation process positions Iscte-Sintra as a project supporting development, meaning a scenario of intervention at the higher education level driven by the concern to align its contribution to the intensification of knowledge through focus and strategies on policy and entrepreneurial action. For this reason, the perspective of supporting development is closely articulated with the territorial perspective of its insertion, in other words, the context of development of the actual municipality of Sintra, but also of Lisbon Metropolitan Area and, in the longer-term with its intended consolidated presence in a cross-border space (namely the Portuguese-speaking space).