

NCE/21/2100252 — 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 Saúde

1.3. Study programme:

Digital Technologies and Health

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 Biologia e Geologia (02) OU

Matemática A (19) e Economia (04)

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 Biology and Geology (02) OR

Mathematics A (19) and Economics (04)

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_55_2021_-_criacao_licenciatura_tecnologias_digitais_e_saude.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_LicTecnologiasDigitaisSaude.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_LicTecnologiasDigitaisSaude.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 planear e apoiar a digitalização dos serviços de saúde, assegurando a interoperabilidade e funcionamento de equipamentos tecnológicos e configuração avançada dos sistemas de informação nas organizações de saúde.

Os objetivos gerais são:

Entender a transição digital nas organizações, em particular as de saúde

Caracterizar diferentes tipos de serviços de saúde, os recursos e os dados consomem;

Planear a digitalização dos serviços de saúde;

Assegurar a máxima interoperabilidade e funcionamento de equipamentos tecnológicos nas organizações de saúde;

Manusear e trabalhar a configuração de sistemas de informação;

Otimizar a comunicação com fornecedores e utilizadores de sistemas de informação nas organizações de saúde,

apoando a integração de dados entre diferentes sistemas de informação;

Dar apoio a sistemas de tele-saude, quer nas instituições de saúde quer no domicílio junto a doentes e familiares.

3.1. The study programme's generic objectives:

It is intended that students who complete this study cycle will be able to plan and support the digitalisation of health services, ensuring the interoperability and functioning of technological equipment and advanced configuration of information systems in health organisations.

The general objectives are:

Understand the digital transition in organisations, in particular health organisations;

Characterise different types of health services, the resources and data consumed;

Plan the digitalisation of health services;

Ensure maximum interoperability and functioning of technological equipment in health organisations;

Handle and work the configuration of information systems;

Optimise communication with suppliers and users of information systems in health organisations, supporting data integration between different information systems;

Support tele-health systems, both in health institutions and at home with patients and relatives.

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

O licenciado deverá adquirir conhecimentos em: matemática, língua inglesa, uso de instrumentos de reporte, análise técnica e organizacional e do contexto da saúde; sobre transformação digital das organizações de saúde.

Conhecimentos especializados de interoperabilidade, de configurações de sistemas de informação; sobre integração com equipamentos de saúde, e sobre tele-saude.

O licenciado deverá estar apto a:

Criar um esquema de interoperabilidade aplicável na saúde; Elaborar relatórios, apresentações ou planos de projecto.

Configurar um equipamento de saúde. Melhorar a falta de interligação de dados. Relacionar-se com fornecedores.

O licenciado deverá ser capaz de:

Ser proativo e promover a adaptação a contextos de mudança e inovação tecnológica. Estabelecer empatia e demonstrar flexibilidade e cooperação focado na resolução de problemas. Coordenar equipas de trabalho diretamente relacionadas. Apoiar equipas clínicas doentes e/ou cuidadores no uso da tele-saude.

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

The graduate should acquire knowledge in: mathematics, English language, use of reporting, technical and organizational analysis tools and of the health context; on digital transformation of health organizations. Specialised knowledge of interoperability, information systems configurations; on integration with health equipment, and on tele-health.

The graduate should be able to:

Create an interoperability scheme applicable to healthcare; prepare reports, presentations or project plans; configure a health equipment; improve the lack of data interconnection; relate with suppliers.

The graduate should be capable of:

Being proactive and promote adaptation to contexts of change and technological innovation; establishing empathy and demonstrate flexibility and cooperation focused on problem solving; coordinating directly related work teams; supporting clinical teams, patients and/or caregivers in the use of telehealth.

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 Ciência de Dados	Branch in Data Science
Ramo em Cibersegurança	Branch in Cybersecurity
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	66	0	-
310 - Ciências sociais e do comportamento / 310 - Behavioural and Social Sciences	310	24	0	-
480 - Informática / 480 - Computer Science	480	42	0	-
460 - Matemática e estatística / 460 - Mathematics and Statistics	460	18	0	-
142 - Ciências da educação / 142 - Education Sciences	142	18	0	-
523 - Electrónica e automação / 523 - Electronics and Automation	523	6	0	-
Não especificada / Not specified	n.e. / n.s.	0	6	-
(7 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	66	0	-
310 - Ciências sociais e do comportamento / 310 - Behavioural and Social Sciences	310	24	0	-
480 - Informática / 480 - Computer Science	480	48	0	-
460 - Matemática e estatística / 460 - Mathematics and Statistics	460	30	0	-
523 - Electrónica e automação / 523 - Electronics and Automation	523	6	0	-
Não especificada / Not specified	n.e. / n.s.	0	6	-
(6 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	66	0	-
310 - Ciências sociais e do comportamento / 310 - Behavioural and Social Sciences	310	36	0	-
480 - Informática / 480 - Computer Science	480	48	0	-
460 - Matemática e estatística / 460 - Mathematics and Statistics	460	18	0	-
523 - Electrónica e automação / 523 - Electronics and Automation	523	6	0	-
Não especificada / Not specified	n.e. / n.s.	0	6	-
(6 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	78	0	-
310 - Ciências sociais e do comportamento / 310 - Behavioural and Social Sciences	310	30	0	-
480 - Informática / 480 - Computer Science	480	42	0	-
460 - Matemática e estatística / 460 - Mathematics and Statistics	460	18	0	-
523 - Electrónica e automação / 523 - Electronics and Automation	523	6	0	-
Não especificada / Not specified	n.e. / n.s.	0	6	-
(6 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 Data 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	340	66	0	-
310 - Ciências sociais e do comportamento / 310 - Behavioural and Social Sciences	310	24	0	-
480 - Informática / 480 - Computer Science	480	42	0	-
460 - Matemática e estatística / 460 - Mathematics and Statistics	460	36	0	-
523 - Electrónica e automação / 523 - Electronics and Automation	523	6	0	-
Não especificada / Not specified	n.e. / n.s.	0	6	-
(6 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	66	0	-
310 - Ciências sociais e do comportamento / 310 - Behavioural and Social Sciences	310	24	0	-
480 - Informática / 480 - Computer Science	480	60	0	-
460 - Matemática e estatística / 460 - Mathematics and Statistics	460	18	0	-
523 - Electrónica e automação / 523 - Electronics and Automation	523	6	0	-
Não especificada / Not specified	n.e. / n.s.	0	6	-
(6 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
Fundamentos de Análise de Dados / Principles of Data Analysis	460	Semestral / Semester	150	TP-36; OT-1;	6		-
Matemática Aplicada / Applied Mathematics	460	Semestral / Semester	150	TP-30; PL-6; OT-1;	6		-
Estruturas e Serviços em Contexto de Saúde / Structures and Services in the context of Health	340	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
Trabalho e Emprego na Sociedade Digital / Work and Employment in the Digital Society	310	Semestral / Semester	150	T-18; TP-18; OT-1;	6		-

(5 Items)

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
Algoritmia e Estrutura de Dados / Algorithms and Data Structures	480	Semestral / Semester	150	TP-15; PL-21; OT-1;	6		-
Complementos de Matemática Aplicada / Applied Mathematics Complements	460	Semestral / Semester	150	TP-30; PL-6; OT-1;	6		-
Psicologia Social da Saúde e das Tecnologias da Comunicação / Social Psychology of Health and Communication Technology	310	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		-

Fundamentos de Programação / Programming Fundamentals (5 Items)	480	Semestral / Semester	150	T-12; TP-12; PL-12; OT-1;	6	-
---	-----	-------------------------	-----	------------------------------	---	---

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
Bases de Dados e Gestão de Informação / Database and Information Management	480	Semestral / Semester	150	TP-12; PL-24; OT-1;	6	-
Dados e Sistemas de Informação em Saúde / Data and Information Systems in Health-	340	Semestral / Semester	150	TP-36; OT-1;	6	-
Equipamentos de saúde e os seus dados / Healthcare Equipment and data	340	Semestral / Semester	150	TP-36; OT-1;	6	-
Sistemas e Organizações de Saúde / Health Systems and Organizations	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
Programação para a Internet / Internet Programming	480	Semestral / Semester	150	T-12; TP-12; PL-12; OT-1;	6	-

Ecosistemas Interoperáveis na Saúde / Interoperable Ecosystems for Healthcare	340	Semestral / Semester	150	TP-36; OT-1;	6	-
Sensores inteligentes e Tecnologias assistivas para a saúde / Smart Sensors for Assistive Health Technologies	523	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
Segurança em Redes e Sistemas de Informação / Networks and Information Systems Security	480	Semestral / Semester	150	T-12; TP-12; PL-12; OT-1;	6	-
Sistemas de Informação Analíticos e Business Intelligence / Analytical Information Systems and Business Intelligence	480	Semestral / Semester	150	TP-15; PL-21; OT-1;	6	-
Interoperabilidade e Tele-Saúde / Interoperability and Telehealth	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	-
Unidade Curricular de Ramo / Branch Curricular Unit	142/310 /340/460/480	Semestral / Semester	150	TP-36; OT-1;	6	-
Unidade Curricular de Ramo / Branch Curricular Unit	142/310 /340/460/480	Semestral / Semester	150	TP-36; OT-1;	6	-
Unidade Curricular de Ramo / Branch Curricular Unit	142/310 /340/460/480	Semestral / Semester	150	TP-36; OT-1;	6	-
Projeto em Tecnologias Digitais V / Project in Digital Technologies V	340	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 / Network Optimization	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 - Fundamentos de Análise de Dados

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:
Fundamentos de Análise de Dados

4.4.1.1. Title of curricular unit:
Principles of Data Analysis

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:
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 formatos de dados.**OA2. Conhecer o ciclo completo dos dados.**OA3 Saber fazer uma análise exploratória de dados usando o R.**OA4. Implementar uma solução de análise de dados para um determinado problema.**OA5. Saber modelar um conjunto de dados. "***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:**OA1. Understand the different data formats.**OA2. Understand the complete data cycle.**OA3. Know how to perform an exploratory data analysis using R.**OA4. Implement a data analysis solution for a given problem.**OA5. Know how to model a data set.*

"

4.4.5. Conteúdos programáticos:*"CP1. Introdução à análise de dados.**CP2. Dados e formato dos dados.**CP3. O ciclo completo de dados.**CP4. Exemplo de problemas.**CP5. Introdução ao R**CP6. Recolha e tratamento de dados não estruturados.**CP7. Visualização de dados.**CP8. Modelação e diferentes tipos de problemas de aprendizagem.**CP9. Métodos de avaliação de modelos. "***4.4.5. Syllabus:***"CP1. Introduction to data analysis.**CP2. Data and data formats.**CP3. The complete data cycle.**CP4. Sample problems.**CP5. Introduction to R**CP6. Collection and processing of unstructured data.**CP7. Data visualization.**CP8. Modeling and different types of learning problems.**CP9. Methods for model evaluation."***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,CP2,CP3;**OA2 – CP2,CP3,CP4;**OA3 - CP5,CP6;**OA4 – CP2,CP3,CP6, CP7;**OA5- CP8,CP9;*

"

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:**OA1 – CP1,CP2,CP3;**OA2 – CP2,CP3,CP4;**OA3 - CP5,CP6;**OA4 – CP2,CP3,CP6, CP7;**OA5- CP8,CP9;"*

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**"Projecto (40%) + Exame escrito (60%)****Nota mínima no projecto: 8****Nota mínima no exame: 8****A possibilidade de realizar o exame escrito na época normal ou especial é condicionada de:**

- **Presença nas aulas teóricas pelo menos (50%),**
- **Presença nas aulas teóricas- práticas pelo menos (50%)."**

"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."****4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):****"Project (40%) + Written exam (60%)****Minimum grade in the project: 8****Minimum exam grade: 8****The possibility of taking the written exam in the normal or special season is subject to:**

- **Presence in theoretical classes at least (50%),**
- **Presence in theoretical-practical classes at least (50%)."**

"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."****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:****"Torgo Luís; Data mining with R. ISBN: 978-1-4398-1018-7****Crawley, Michael J. 2012. The R Book. John Wiley & Sons.****C. O'Neil, R. Schutt. 'Doing Data Science: Straight Talk from the Frontline'. O'Reilly. 2013****P. Tattar, T. Ojeda, S. P. Murphy B. Bengfort, A. Dasgupta, Practical Data Science Cookbook, Second Edition. Packt Publishing. 2017"****Mapa IV - Matemática Aplicada****4.4.1.1. Designação da unidade curricular:****Matemática Aplicada****4.4.1.1. Title of curricular unit:****Applied Mathematics**

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:

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. Rever o conceito de função e as propriedades**OA2. Calcular limites, resolver indeterminações e interpretar graficamente**OA3. Calcular derivadas e interpretar resultados em aplicações**OA4. Determinar aproximações lineares e de ordem superior e aplicar métodos numéricos**OA5. Aplicar a derivação em funções compostas e inversas**OA6. Conhecer o gráfico de funções elementares e aplicar transformações ao gráfico**OA7. Operar com matrizes (e vetores)**OA8. Calcular determinantes e aplicar propriedades**OA9. Aprender o conceito de transformação linear e a representação matricial**OA10. Distinguir entre população e amostra e classificar variáveis**OA11. Representar e analisar dados e aplicar e interpretar medidas estatísticas**OA12. Aplicar medidas de inferência estatística e testes de hipóteses**OA13 Aplicar o conceito de distribuição**OA14 Adquirir capacidades na resolução de problemas contextualizados nos cursos**OA15 Implementar algoritmos em temas de matemática finita e números primos."***4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***"LG1. Review of the concept of function and the related properties**LG2. Solve limits and indeterminate forms and interpreting graphs**LG3. Calculate derivatives and interpret results in a problem context**LG4. Determine linear and higher order approximations and apply numerical methods**LG5. Apply the derivation of composite and inverse functions**LG6. Knowing the graph of elementary functions and applying transformations**LG7. Working with matrices (and vectors)**LG8. Calculate determinants and apply the properties**LG9. Apprehend the concept of linear transformation and its matrix representation**LG10. Distinguish between population and sampling and classifying variables**LG11. Represent and analyse data and apply statistical measures**LG12 Apply statistical inference measures and hypothesis tests**LG13 Apply the concept of distribution**LG14 Acquire skills in problem solving contextualized in the courses**LG15 Implement algorithms in subjects of finite mathematics and prime numbers."*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

"CP1 Funções elementares em R. Resolução gráfica de inequações
CP2 Continuidade num ponto. Limites e retas assíntotas
CP3 Variação média e instantânea. Derivada num ponto e reta tangente. Regras de derivação. Problemas de otimização: Concavidade
CP4 Função composta. Regra da cadeia. Função inversa e derivada. Funções exponencial e logaritmo
CP5 Aproximações linear de Taylor e ordem superior
CP6 Espaço vetorial real. Produto interno. Paralelismo e perpendicularidade
CP7 Matrizes e operações. Inversa de uma matriz. Determinante de matrizes quadradas e propriedades. Transformações lineares
CP8 Variáveis quantitativas e qualitativas em estatística. Dados agrupados em classes
CP9 Frequências. Medidas de localização. Parâmetros de dispersão. Correlação
CP10 Estatística inferencial. Estimação. Intervalos de confiança.
CP11 Testes de hipóteses
CP12 Tópicos de matemática finita. Números primos. Cálculo de probabilidades Distribuições de probabilidade (normal, t de Student, qui-quadrado)
"

4.4.5. Syllabus:

"PC1 Elementary functions in R. Graphical solution of inequalities
PC2 Continuity at a point. Limits and asymptotic lines
PC3 Average and instantaneous rates of change. Derivative at a point and tangent line. Derivative calculus. Optimization problems. Concavity
PC4 Composite function. Chain rule. Inverse function and derivative. Exponential and logarithmic functions
PC5 Taylor linear and higher order approximations
PC6 Vectorial spaces. Inner product. Parallelism and perpendicularity
PC7 Matrices and operations. Inverse matrix. Determinant of square matrices and properties. Linear transformations
PC8 Statistical quantitative and qualitative variables. Data grouped into classes
PC9 Frequencies. Measures of location. Dispersion parameters. Correlation
PC10 Inferential statistics. Estimation. Confidence intervals
PC11 Hypothesis testing
PC12 Elements of finite mathematics. Prime numbers (primality testing). Probability calculus. Probability distributions (normal, t-student, chi-square)."

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
OA2-CP2-CP3-CP4-CP5
OA3-CP3-CP4-CP5
OA4-CP3-CP4-CP5
OA5-CP5
OA6-CP1-CP2-CP3-CP4-CP5
OA7-CP6-CP7
OA8-CP7
OA9-CP7
OA10-CP8-CP12
OA11-CP8-CP9
OA12-CP10-CP11
OA13-CP9
OA14-CP1-CP2-CP3-CP4-CP5-CP7-CP9-CP12
OA15-CP12
"

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-CP3-PC4-PC5
LG2-PC2-PC3-PC4-PC5
LG3-PC3-PC4-PC5
LG4-PC3-PC4-PC5
LG5-PC5
LG6-PC1-PC2-PC3-PC4-PC5
LG7-PC6-PC7
LG8-PC7
LG9-PC7

LG10-PC8-PC12
LG11-PC8-PC9
LG12-PC10-PC11
LG13-PC9
LG14-PC1-PC2-PC3-PC4-PC5-PC7-PC9-PC12
LG15-PC12"

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"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)."

"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."

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

"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%) + online 2 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)."

"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."

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 OA14

MEA2 - de OA1 a OA14

MEA3 - de OA1 a OA14

MEA4 - de OA1 a OA14

MEA5 - de OA1 a OA14"

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 LG14

LM2 - from LG1 to LG14

LM3 - from LG1 to LG14

LM4 - from LG1 to LG14

LM5 - from LG1 to LG14

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

[1] Stewart, J. (2013). *Cálculo, Vol I, Cengage Learning, (7a Ed.)*

[2] Cabral I., Perdigão, C. e Saiago, C. (2018). *Álgebra Linear: Teoria, Exercícios Resolvidos e Exercícios Propostos com Soluções, Escolar Editora*

[3] Silvestre, A.L. (2007). *Análise de Dados e Estatística Descritiva. Lisboa: Escolar Editora*

[4] Reis, E., Andrade, R., Calapez, T. e Melo, P. (2015). *Estatística Aplicada, vol.1 (6a Ed.), Edições Silabo*

[5] Hanselman, D., Littlefield B. and MathWorks Inc. (1997). *The Student Edition of MATLAB, 5th Version, Prentice-Hall*

[6] *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 - Estruturas e Serviços em Contexto de Saúde

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Estruturas e Serviços em Contexto de Saúde

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Structures and Services in the context of Health

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:

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):

São objetivos de aprendizagem (OA) desta Unidade Curricular:

OA1. Conhecer a estrutura do SNS – organismos de gestão centrais e regionais. Os cuidados de saúde de proximidade;

OA2. Tomar conhecimento com a Ontologia em saúde;

OA3. Conhecer os princípios dos modelos de organização dos cuidados de saúde em Portugal; OA4. Conhecer aspetos fundamentais relacionados com o segredo profissional, a proteção de dados e a relação profissional / cliente em saúde;

OA5. Perceber especificidades de gestão nas organizações de saúde;

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

The learning objectives (LO) of this Course Unit are:

- OA1. Know the structure of the NHS – central and regional management bodies. Proximity health care;**
OA2. Become acquainted with the Health Ontology;
OA3. Know the principles of healthcare organization models in Portugal; OA4. Know fundamental aspects related to professional secrecy, data protection and the professional/client relationship in health;
OA5. Understand management specifics in health organizations;

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Os conteúdos programáticos (CP) desta unidade curricular são:

- CP1. Conceitos gerais sobre a estrutura do SNS – organismos de gestão centrais e regionais e cuidados de saúde de proximidade;**
CP2. Arquitetura geral dos serviços de saúde em Portugal e articulação entre eles: as unidades de cuidados de saúde de proximidade: Centros de Saúde, Unidades de Saúde Familiar, ACES, ULS; as unidades hospitalares: hospitais, centros hospitalares e hospitais especializados;
CP3. Ontologia em saúde; conceitos e linguagem específica e importância da sua correta utilização;
CP4. Importância do segredo profissional e da anonimização de dados;
CP5. Especificidades das organizações de saúde; a produção em saúde; modelos de prestação de cuidados; recursos humanos da saúde e suas relações internas;
CP6. O conceito de cliente; conceitos de higiene e segurança; privacidade e comunicação em saúde; qualidade, auditoria e melhoria dos processos.

4.4.5. Syllabus:

The syllabus (CP) of this course are:

- CP1. General concepts on the structure of the NHS – central and regional management bodies and proximity healthcare;**
CP2. General architecture of health services in Portugal and articulation between them: proximity health care units: Health Centres, Family Health Units, ACES, ULS; the hospital units: hospitals, hospital centers and specialized hospitals;
CP3. Ontology in health, concepts and specific language and the importance of its correct use;
CP4. Importance of professional secrecy and data anonymization;
CP5. Specifics of health organizations; production in Health; models of care delivery; health human resources and their internal relationships;
CP6. The concept of customer; concepts of health and safety; privacy and communication in health; quality, auditing and process improvement.

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

Os conteúdos programáticos estão estruturados com vista ao atingir os objetivos propostos, com conteúdos baseados na evidência científica mais atual.

Os conteúdos a lecionar irão permitir aos alunos compreender as especificidades do sector da saúde e a importância das TIC na construção de modelos, programas e sistemas de apoio á prestação de cuidados.

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

The syllabus is structured to achieve the proposed objectives, with content based on the most current scientific evidence.

The contents to be taught will allow students to understand the specificities of the health sector and the importance of ICT in the construction of models, programs and support systems for the provision of care.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino-aprendizagem desta UC é ativa. O aluno é o principal responsável. Incentiva-se a capacidade de procura de conteúdos de forma autónoma, através de análise de literatura e casos práticos, uso e discussão crítica de conteúdos digitais, miscigenando assim os conteúdos teóricos ministrados em participação pessoal, projetos individuais e de grupo. Nas aulas teóricas são apresentadas as bases estruturais, conceptuais e alinhado o trabalho com os objetivos de aprendizagem.

Resolução de entre 2 a 4 exercícios/análise de caso/desafios individuais (R)

2 trabalhos de grupo (TG1 + TG2) - Grupos entre 4-6 alunos.

1 apresentação oral/exposição escrita individual (A)

Nota final = $R \cdot 0,3 + TG1 - 2 \cdot 0,5 + A \cdot 0,2$

Os alunos que não tiveram sucesso na avaliação periódica (mínimo 10 valores) submetem-se a exame de recurso a valer 100% da nota."

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching-learning methodology of the UC is active. The student is the main responsible. There is an incentive to develop the capacity to absorb content autonomously, through the analysis of literature and practical cases, use and critical discussion of digital content, thus mixing theoretical content taught in personal participation, individual and group projects. In theoretical classes, structural and conceptual bases are presented and the work is aligned with the

learning objectives.

Resolution of 2 to 4 exercises/case analysis/individual challenges (R)

2 group assignments (TG1 + TG2) - Groups between 4-6 students.

1 oral presentation/individual written presentation (A)

Final grade = $R*0.3 + TG1-2*0.5 + A*0.2$

Students who were not successful in the periodic assessment (minimum 10 points) are submitted to a recourse exam worth 100% of the grade."

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

Esta unidade curricular tem como objetivo geral, dar a conhecer aos estudantes os modelos de organizações dos serviços de saúde públicos e privados em Portugal, os modelos de gestão e produção em saúde. A comunicação em saúde e os modelos de prestação de cuidados de saúde, a metodologia expositiva de aulas teóricas complementada com a leitura de artigos, análise de casos específicos e contato com terminologia específica, permitirá aos estudantes atingir o objetivo.

Nas aulas teóricas garante-se um acompanhamento estratégico de compreensão desde as necessidades de linguagem a aspetos relacionados com colheita de dados e criação de informação em saúde com vista a posterior análise e implementação de melhorias no âmbito da saúde baseada em valor.

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

This curricular unit has the general objective of bringing awareness to the organizational models of public and private health services in Portugal and the management and production models in health. Health communication and health care delivery models, the methodology of theoretical classes complemented with the reading of articles, analysis of specific cases and contact with specific terminology, will allow students to reach the goal.

In theoretical classes, strategic monitoring of understanding is ensured, from language needs to aspects related to data collection and creation of health information to subsequent analysis and implementation of improvements in the scope of value-based healthcare.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Governação dos hospitais, Ed. Luís Campos, Margarida Borges, Rui Portugal, Casa das Letras, 2009.

Baganha, M. I., Ribeiro, J. S., & Pires, S. (2002). O sector da saúde em Portugal: funcionamento do sistema e caracterização sócio-profissional. Oficina do CES, 182, 1-33.

Saltman, R. B., Durán, A., & Dubois, H. F. (2011). Governing Public Hospitals. Reform strategies and the movement towards institutional autonomy.

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):

150

4.4.1.5. Horas de contacto:

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 qualificações (OA4)**
- O CP9 explora as interrelações 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 - Algoritmia e Estrutura de Dados

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Algoritmia e Estrutura de Dados

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Algorithms and Data Structures

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):

TP-15; PL-21; OT-1;

4.4.1.5. Horas de contacto:

150

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: Identificar e concretizar a estrutura de dados mais apropriada para um determinado problema algorítmico.**OA2: Saber aplicar os algoritmos de ordenação e de pesquisa mais apropriados para um determinado problema.**OA3: Saber como avaliar a complexidade e o desempenho eficiente de um algoritmo iterativo.**OA4: Perceber a importância da recursão como estratégia de concepção de algoritmos.**OA5: Saber prototipar alternativas algorítmicas numa linguagem de programação, para problemas computacionais de pesquisa e ordenação.**OA6 Desenvolver a autoaprendizagem, trabalho em equipa, expressão oral e escrita.***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:**LO1: Identify and implement the most appropriate data structure for a given algorithmic problem.**LO2: Apply the most appropriate sorting and search algorithms for a given problem.**LO3: Know how to evaluate the complexity and efficient performance of an iterative algorithm.**LO4: Understand the importance of recursion as an algorithm design strategy.**LO5: Know how to prototype algorithmic alternatives in a programming language, for computational search and sorting problems.**LO6 Develop self-learning, teamwork, oral and written expression.***4.4.5. Conteúdos programáticos:***C1: Introdução aos algoritmos e estruturas de dados.**C2: Estruturas de dados elementares: vetores, matrizes.**C3: Estruturas de dados lineares: pilhas, listas ligadas e filas.**C4: Recursão e backtracking.**C5: Algoritmos de Ordenação, Pesquisa e Indexação - Bubble-sort, Insertion-sort, Selection-sort, Merge-sort, Quick-sort, Heap-sort, Binary-tree-sort, Balanced-tree-sort**C6: Estrutura de dados hierárquicas: árvores (binária e outras). Árvores de pesquisa equilibradas.**C7: Filas com prioridade.**C8: Tabelas de símbolos. Tabelas de hashing.**C9 Algoritmos de processamentos de strings.**C10: Grafos. Algoritmos de pesquisa em grafos: depth-first, breadth-first, minimum spanning trees, e shortest paths.***4.4.5. Syllabus:***S1: Introduction to algorithms and data structures.**S2: Elementary data structures: vectors, matrixes.**S3: Linear data structures: stacks, linked lists and queues.**S4: Recursion and backtracking.**S5: Sorting, Searching and Indexing Algorithms - Bubble-sort, Insertion-sort, Selection-sort, Merge-sort, Quick-sort, Heap-sort, Binary-tree-sort, Balanced-tree-sort**S6: Hierarchical data structures: trees (binary and others). Balanced Search Trees.**S7: Priority Queues.**S8: Symbol tables. Hash tables.**S9: Algorithms for string processing.**S10: Graphs. Graph search algorithms: depth-first, breadth-first, minimum spanning trees, and shortest paths.***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, C6, C7, C8, C9, C10}**OA2 - {C4, C5, C7, C10}**OA3 - {C4, C5, C7, C10}**OA4 - {C4}**OA5 - {C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10}**OA6 - {C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10}***4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:***The alignment of the course contents (Sx) with the learning objectives (LO) is as follows:**LO1 - {S1, S2, S6, S7, S8, S9, S10}**LO2 - {S4, S5, S7, S10}**LO3 - {S4, S5, S7, S10}**LO4 - {S4}**LO5 - {S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10}*

LO6 - { S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10}

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 2º 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.

Aulas participativas com análise e discussão de casos de estudo: OA1 + OA2 + OA3 + OA4.

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 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.

Participative lessons with analysis and discussion of case studies: LO1 + LO2 + LO3 + LO4.

Active classes with the realization of practical exercises and deliverables related to the group project: LO1 + LO2 + LO3 + LO4 + LO5.

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.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

R. Sedgewick and K. Wayne, Algorithms, 4th edition, Addison-Wesley, 2012

Algorithms, Part I - MOOC em www.coursera.org

N. Wirth, Algorithms & data Structures, Prentice-Hall, 1986.

Mapa IV - Complementos de Matemática Aplicada

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Complementos de Matemática Aplicada

4.4.1.1. Title of curricular unit:***Applied Mathematics Complements*****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:*****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 Dominar os conceitos de sucessão e de série numérica******OA2 Calcular limites de sucessões e, relativamente a uma série, averiguar a existência de soma******OA3 Entender a generalização do conceito de série a séries de funções e obter o domínio de convergência******OA4 Compreender a definição de integral como limite de somas de Riemann******OA5 Calcular primitivas e aplicar ao cálculo de integrais******OA6 Aplicar integrais no cálculo de áreas, de comprimentos e de valores médios******OA7 Resolver equações diferenciais ordinárias (EDOs) lineares de 1ª ordem por separação de variáveis******OA8 Calcular derivadas parciais e segundo qualquer vetor não-nulo******OA9 Interpretar o vetor gradiente como direcção de máximo crescimento da função******OA10 Decidir sobre a existência de plano tangente******OA11 Obter o desenvolvimento de Taylor de 1ª ordem e, explorar numericamente em ordem superior******OA12 Determinar extremos livres e condicionados (otimização)******OA13 Articular as várias abordagens dos conteúdos, gráfica, numérica e algébrica.*****4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*****LG1 Dominate the concepts of sequence and numerical series******LG2 Calculate limits of sequences and, relative to a series, find out the existence of sum******LG3 Understand the generalization of the concept of series to functional series and obtain the convergence domain******LG4 Understand the definition of integral as the limit of Riemann sums******LG5 Calculate primitives and apply them to determine the value of integrals******LG6 Apply integrals to calculate areas, lengths and mean values******LG7 Solve 1st order linear ordinary differential equations (ODEs) by separating variables******LG8 Calculate partial derivatives and directional derivative******LG9 Interpret the gradient vector as the direction of maximal increase of a function******LG10 Decide about the existence of a tangent plane******LG11 Obtain the 1st order Taylor development and, explore numerically in higher order******LG12 Obtain unconstrained and constrained extrema (optimization)******LG13 Articulate the various approaches to content, graphical, numerical and algebraic.***

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- CP1 Sucessões. Monotonia. Majorantes e minorantes. Progressão geométrica.*
- CP2 Sucessões enquadadas. Convergência.*
- CP3 Séries numéricas, somas parciais e soma.*
- CP4 Critérios de convergência de séries de termos não-negativos.*
- CP5 Convergências simples e absoluta de séries alternadas. Critério de Leibniz.*
- CP6 Séries de potências e domínio de convergência.*
- CP7 Integral definido à Riemann. Teorema fundamental do cálculo e primitivas.*
- CP8 Integração por partes e mudança de variável. Decomposição em frações simples.*
- CP9 Aplicações do integral (área, comprimento, valor médio).*
- CP10 Integrais impróprios e convergência.*
- CP11 EDO de 1ª ordem linear.*
- CP12 Funções reais multivariável. Curvas de nível. Limites e continuidade.*
- CP13 Derivadas parciais num ponto e vetor gradiente. Aproximação linear, plano tangente e diferenciabilidade.*
- CP14 Derivada direcional. Regra da cadeia. Polinómios e série de Taylor.*
- CP15 Valores e vetores próprios. Formas quadráticas em problemas de otimização.*

4.4.5. Syllabus:

- PC1 Sequences. Monotony. Bounded sequences. Geometric progression.*
- PC2 Convergence of sequences by using inequalities.*
- PC3 Numerical series, partial sums and sum.*
- PC4 Convergence criteria of series of non-negative terms.*
- PC5 Simple and absolute convergence of alternating series. Leibniz's criterion.*
- PC6 Power series and domain of convergence.*
- PC7 Riemann definite integral. Fundamental theorem of calculus and antiderivatives*
- PC8 Integration by parts and change of variables. Decomposition into simple fractions.*
- PC9 Applications of integral (area, length, mean value).*
- PC10 Improper integral and convergence.*
- PC11 First order linear ODE.*
- PC12 Multivariable real functions. Level curves. Limits and continuity.*
- PC13 Partial derivatives at a point and gradient vector. Linear approximation, tangent plane and differentiability.*
- PC14 Directional derivative. Chain rule. Taylor's polynomials and series.*
- PC15 Eigenvalues and eigenvectors. Quadratic forms and optimization problems.*

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*
- OA2-CP2-CP3-CP4*
- OA3-CP6-CP14*
- OA4-CP7-CP9-CP10*
- OA5-CP7-CP8-CP9-CP10-CP11*
- OA6-CP7-CP9*
- OA7-CP9*
- OA8-CP13-CP14-CP15*
- OA9-CP13-CP15*
- OA10-CP13*
- OA11-CP13-CP14*
- OA12-CP15*
- OA13-CP4-CP6-CP7-CP9-CP10-CP12-CP13-CP14-CP15*

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

LG2-PC2-PC3-PC4

LG3-PC6-PC14

LG4-PC7-PC9-PC10

LG5-PC7-PC8-PC9-PC10-PC11

LG6-PC7-PC9

LG7-PC9

LG8-PC13-PC14-PC15

LG9-PC13-PC15

LG10-PC13

LG11-PC13-PC14

LG12-PC15

LG13-PC4-PC6-PC7-PC9-PC10-PC12-PC13-PC14-PC15

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):

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).

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] Stewart, J. (2013). Cálculo, Vol I, Cengage Learning, (7ª Ed.)

[2] Campos Ferreira, J. (2018). Introdução à Análise Matemática, Fundação Calouste Gulbenkian

[3] Lipsman, R.L., Rosenberg, J.M. (2018) Multivariable Calculus with MATLAB, Springer

[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 - Psicologia Social da Saúde e das Tecnologia da Comunicação

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Psicologia Social da Saúde e das Tecnologia da Comunicação

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Social Psychology of Health and Communication Technology

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:

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):

São objetivos de aprendizagem (OA):

OA1 Descrever e integrar conceitos e modelos teóricos da Psicologia Social da Saúde (PSS) e da Psicologia das Tecnologias da Comunicação (PTC);

OA2 Aplicar os níveis de análise em Psicologia Social na abordagem a fenómenos psicossociais que intersejam os domínios da saúde e das Tecnologias da Comunicação (TC);

OA3 Avaliar criticamente diferentes Tecnologias de Comunicação em Saúde a partir de modelos teóricos sobre a sua difusão, aceitação e uso;

OA4 Descrever e avaliar as virtudes e limitações da aplicação das tecnologias da comunicação na promoção da saúde nos indivíduos, grupos e comunidades;

OA5 Rever e sistematizar a literatura sobre a aplicação das Tecnologias da Comunicação a domínios específicos da intervenção psicossocial em saúde;

OA6 No quadro da intervenção da Psicologia Social da Saúde, adaptar a novos contextos intervenções em saúde com recurso a tecnologias da comunicação validadas e apoiadas em evidência científica.

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

Learning Goals (LG)

LG1 Describe and integrate concepts and theoretical models of Social Psychology of Health (SPH) and Psychology of

Communication Technologies.

LG2 Apply the levels of analysis in Social Psychology in framing psychosocial phenomena that intersect the domains of Health and Communication Technologies.

LG3 Critically evaluate different Health Communication Technologies based on theoretical models on CT diffusion, acceptance, and use.

LG4 Describe and evaluate the potential and limitations of the application of communication technologies in health promotion in individuals, groups, and communities.

LG5 Review and systematize the literature on the application of Communication Technologies to specific domains of psychosocial intervention in health.

LG6 Within the framework of Social Health Psychology intervention, adapt to new contexts existing and evidenced-based health interventions that use communication technologies.

4.4.5. Conteúdos programáticos:**Conteúdos Programáticos (CP):**

CP1 Introdução à Psicologia Social da Saúde (PSS)

CP1.1 O campo disciplinar da PSS

CP1.2 Diferentes níveis de análise e intervenção em PSS: individual, interpessoal, grupo / comunidade

CP1.3 Avaliação e intervenção em saúde na PSS

CP2 Introdução à Psicologia das Tecnologias da Comunicação (PTC)

CP2.1 O campo disciplinar da PTC

CP2.2 Teorias contemporâneas na PTC

CP3 Adoção e Uso de Tecnologias da Comunicação

CP3.1 A Psicologia da Difusão e Aceitação da Tecnologia

CP3.2 Exposição seletiva no contexto das tecnologias da comunicação

CP3.3 Respostas Psicológicas à Tecnologia: Personalização, Interatividade e Navegabilidade

CP4 O papel da tecnologia na promoção de resultados positivos para a saúde

CP4.1 O papel da Internet na informação, aconselhamento e confiança em saúde, e o envolvimento na saúde online

CP4.2 Determinantes dos benefícios e custos das interações sociais em contexto online

CP4.3 O papel do suporte mediado por computador na promoção da saúde

4.4.5. Syllabus:**Syllabus (S):**

S1 Introduction to the Social Psychology of Health (SPH)

S1.1 The disciplinary field of SPH

S1.2 Different levels of analysis and intervention in SPH: Individual, interpersonal, group/community

S1.3 Health assessment and intervention in SPH

S2 Introduction to the Psychology of Communication Technology (PCT)

S2.1 The disciplinary field of PCT

S2.2 Contemporary theories on PCT

S3 The Adoption and Use of Communication Technologies

S3.1 The Psychology of the Diffusion and Acceptance of Technology

S3.2 Selective Exposure in the Communication Technology Context

S3.3 The role of Customization, Interactivity, and Navigability on Psychological Responses to Technology

S4 The Role of Technology in Promoting Positive Health Outcomes

S4.1 The Role of the Internet in Health Information, Advice and Trust and Engagement in Online Health

S4.2 Determinants of Benefits and Costs of Online Social Interactions

S4.3 The role of Computer-Mediated Support for Health Outcomes

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

Os conteúdos programáticos (CP) respondem aos objetivos de aprendizagem (OA) a partir das seguintes ligações:

OA1: CP1, CP2, CP4 | OA2: todos os CP | OA3: CP3 | OA4: CP4 | OA5: CP4 | OA6: CP1, CP4

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

The Syllabus (S) responds to the different learning goals (LG) according to the following connections:

LG1: S1, S2, S4 | LG2: all S | LG 3: S3 | LG 4: S4 | LG 5: S4 | LG 6: S1, S4

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A UC está organizada em aulas teóricas (12h), teórico-práticas (15h) laboratoriais (9h). Os CP são lecionados a partir de aulas teóricas – exposição de conteúdos com recurso a diferentes metodologias de ensino-aprendizagem (e.g., discussão com o grupo-turma); e aulas teórico-práticas – aprofundamento e aplicação dos conteúdos apresentados nas aulas teóricas a partir de atividades individuais e trabalhos de grupo. Nas aulas laboratoriais os alunos realizam 3 atividades de grupo.

Resolução de entre 2 a 4 exercícios/análise de caso/desafios individuais (R)

2 trabalhos de grupo (TG1 + TG2) - Grupos entre 4-6 alunos.

1 apresentação oral/exposição escrita individual (A)

Nota final = $R \cdot 0,3 + TG1 - 2 \cdot 0,5 + A \cdot 0,2$

Os alunos que não tiveram sucesso na avaliação periódica (mínimo 10 valores) submetem-se a exame de recurso a valer 100% da nota

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The course is organized in theoretical (12h), theoretical-practical (15h) and laboratory (9h) classes. The Syllabus is delivered from theoretical classes – exposition of contents using different teaching-learning methodologies (e.g., discussion with the class); and theoretical-practical classes – deepening and application of the contents presented in theoretical classes through individual activities and group work. In laboratory classes, students perform 3 group activities.

Resolution of 2 to 4 exercises/case analysis/individual challenges (R)

2 group assignments (TG1 + TG2) - Groups between 4-6 students.

1 oral presentation/individual written presentation (A)

Final grade = $R \cdot 0,3 + TG1 - 2 \cdot 0,5 + A \cdot 0,2$

Students who were not successful in the periodic assessment (minimum 10 points) are submitted to a recourse exam worth 100% of the grade

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

A UC está organizada em aulas teóricas (12h), teórico-práticas (15h) e laboratoriais (9h), e incluem, ainda, 1h de Orientação Tutorial individual. Estas 37h de contacto são acompanhadas de 100 horas de trabalho autónomo (TA) do aluno.

As metodologias de ensino respondem aos objetivos de aprendizagem (OA) a partir das seguintes ligações:

Metodologia expositiva (aulas T e TP) - apresentação oral de conteúdos ao grande grupo: OA1, OA2, OA3, OA4.

Metodologia participativa (aulas TP) - realização de exercícios individuais e em grupo de análise e reflexão em sala de aula que visam o treino da aplicação dos conhecimentos teóricos: OA1, OA2, OA3, OA4.

Metodologias ativas - realização do 1) trabalho de grupo (relatório e apresentação), 2) revisão da literatura individual e 3) participação nas atividades laboratoriais 3.1) world cafe sobre difusão e aceitação da tecnologia em saúde e 3.2) pesquisa e apresentação de apps de saúde: todos os OA.

O alcance dos objetivos de aprendizagem determina que os alunos completem 100 horas de trabalho autónomo (TA), distribuídas do seguinte modo:

1) relatório de grupo: 26h por elemento do grupo de trabalho + apresentação à turma: 10h por elemento do grupo de trabalho; 2) revisão da literatura individual (3 páginas: 40h); 3) teste individual (2h para realização do teste; 22h de leitura da bibliografia recomendada).

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

The course is organized in theoretical (12h), theoretical-practical (15h) and laboratory (9h) classes, also including 1 hour of individual Tutorial Orientation. These 37 hours of contact are accompanied by 100 hours of autonomous work (AW) by the student.

Teaching methodologies respond to the learning goals (LG) according to the following connections:

Expository methodology (T and TP classes) - oral presentation of contents to the class: LG1, LG2, LG3, LG4.

Participatory methodology (TP classes) - carrying out individual and group exercises in the classroom that require analysis and reflection aimed at training the application of theoretical knowledge: LG1, LG2, LG3, LG4.

Active methodologies - performing 1) group work (report and presentation), 2) individual literature review, and 3) participation in laboratory activities 3.1) world cafe on diffusion and acceptance of health technology, and 3.2) research and presentation of health apps: all LG.

The achievement of the learning goals requires students to complete 100 hours of autonomous work, distributed as follows:

1) group report: 26h per workgroup member + presentation to the class: 10h per workgroup member; 2) individual literature review (3 pages: 40h); 3) individual test (2h to take the test; 22h to read the recommended bibliography).

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Baum, A., Revenson, T.A., & Singer, J. (Eds.). (2012). Handbook of Health Psychology (2ª. ed.). NY: Psychology Press.

Friedman, H. S. (Ed.). (2011). The Oxford Handbook of Health Psychology. NY: Oxford University Press.

Ritterband, L., Wessells, D., Ingersoll, K., & Farrell-Carnahan, L. (2019). Technology-Assisted Interventions. In C.

Llewellyn, S. Ayers, C. McManus, S. Newman, K. Petrie, T. Revenson, et al. (Eds.), Cambridge Handbook of Psychology,

Health and Medicine (Cambridge Handbooks in Psychology, pp. 313-317). Cambridge: Cambridge University Press. Stephens, C (2008). Health Promotion: A Psychosocial Approach. NY: Open University Press.

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:

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), Springer.

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

Referências complementares e textos de apoio serão disponibilizados pela equipa docente.

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:

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 2º 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 - Bases de Dados e Gestão de Informação**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Bases de Dados e Gestão de Informação

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Database and Information 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:

TP-12; PL-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 Conhecer os princípios básicos dos Sistemas de Informação e do seu papel nas organizações*
- OA2 Conhecer os conceitos fundamentais da Análise de Sistemas de Informação e saber desenvolver modelos semânticos (conceptuais) relativos a sistemas descritos em texto, através de aplicação prática da linguagem UML e compreender a sua conversão em modelos de Bases de Dados Relacionais (BD-R's)*
- OA3 Saber desenhar o Modelo Relacional de uma BD-R*
- OA4 Conhecer as formas normais e compreender a normalização duma BD-R existente com base em argumentos de desempenho*
- OA5 Saber criar e alterar a estrutura física duma BD-R por recurso à sintaxe da linguagem SQL*
- OA6 Saber utilizar as ferramentas de administração de um Sistemas de Gestão de Base de Dados*
- OA7 Desenvolver a autoaprendizagem, revisão por pares, trabalho em equipa, expressão oral e escrita*

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

- LO1 Know the basic principles of Information Systems and their role in organizations*
- LO2 Know the fundamental concepts of Information Systems Analysis and develop semantic (conceptual) models for systems described in text, through practical application of the UML language, and understand the conversion of such conceptual models into relational database models (RDBs)*
- LO3 Know how to model and design a Relational DB (RDB), with the Relational Model*
- LO4 Know the normal forms and relational algebra and understand the normalization of an existing RDB based on performance metrics*
- LO5 Know how to create and modify the physical structure of a RDB using SQL*
- LO6 Know how to use, at an elementary level, the administration tools associated with a Database Management System (DBMS)*
- LO7 Develop self-learning, peer review, teamwork, oral and written expression*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- C1 Introdução aos Sistemas de Informação e ao seu papel nas organizações*
- C2 Introdução à Análise de Sistemas de Informação com linguagem UML: Introdução, análise de requisitos, modelos de dados, esquemas e diagramas UML*
- C3 Desenho de Base de Dados. Modelo Relacional: relações, atributos, chaves primárias, chaves estrangeiras, regras de integridade, optimizações e índices*
- C4 Normalização. Redundância e inconsistência de dados. Formas normais*
- C5 Linguagem SQL – Variáveis de tabelas, operadores de conjuntos, queries simples, subqueries, operadores (SELECT, Insert, delete, update), views, índices, triggers, stored procedures e transações*
- C6 Introdução à administração de Sistemas de Gestão de Bases de Dados, SGBD*

4.4.5. Syllabus:

- S1 Introduction to Information Systems and its role in organizations*
- S2 Introduction to Information Systems Analysis with UML language: requirements analysis, data models, schemas and UML diagrams*
- S3 Database Design. Relational Model: relationships, attributes, primary keys, foreign keys, integrity rules, optimizations and indexes*
- S4 Normalization. Redundancy and inconsistency of data. Normal forms*
- S5 SQL Language - Table variables, set operators, simple queries, subqueries, operators (SELECT, Insert, delete, update), views, indexes, triggers, stored procedures and transactions*
- S6 Introduction to Database Management Systems administration, DBMS*

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, C4}*
- OA4 - {C3, C4}*
- OA5 - {C5}*
- OA6 - {C6}*
- OA7 - {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 (CP) with the learning outcomes (OA) follows:

- LO1 - {S1}*
- LO2 - {S2}*
- LO3 - {S3, S4}*

- LO4 - {S3, S4}
- LO5 - {S5}
- LO6 - {S6}
- LO7 - {S1, S2, S3, S4, S5, S6}

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- *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 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):

- *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 + OA2 + OA4 + OA6.*
- Aulas ativas com a realização de exercícios práticos e dos entregáveis relativos ao projeto de grupo: OA1 + OA2 + OA3 + OA4 + OA5 + OA6 + OA7*
- 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*

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*
- Participative lessons with analysis and discussion of case studies: LO1 + LO1 + LO4 + LO6.*
- Active classes with the realization of practical exercises and deliverables related to the group project: LO1 + LO2 + LO3 + LO4 + LO5 + LO6 + LO7*
- 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*

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Gouveia, Feliz. Bases de Dados – Fundamentos e Aplicações – 2ª Edição Aumentada - FCA, 2021*
- Ramos, P, Desenhar Bases de Dados com UML, Conceitos e Exercícios Resolvidos, Editora Sílabo, 2ª Edição, 2007*
- Elmasri Ramez, Navathe Shamkant, "Fundamentals Of Database Systems", 7th Edition, Pearson, 2016*
- Michael Blaha, "UML Database Modeling Workbook", Technics Publications, LLC, 2014*
- Nunes, O'Neill, Fundamentos de UML, FCA Editora de Informática, 3ª Edição, 2004*
- C. J. Date, "SQL and Relational Theory: How to Write Accurate SQL Code", 3rd Edition, O'Reilly Media, 2011*

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Dados e Sistemas de Informação em Saúde

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Data and Information Systems in Health

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:

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):

São objetivos de aprendizagem (OA) desta Unidade Curricular:

- OA1. Permitir ao aluno ter a perceção da relevância e desafios existentes no domínio dos sistemas de informação no sector da saúde;*
- OA2. Identificar as principais tecnologias em termos de sistemas de informação que impactam o processo de tomada de decisão e a gestão da área da saúde;*
- OA3. Permitir que o aluno consiga compreender os conceitos da qualidade, levantamento e gestão de dados e estruturas de informação, dentro do âmbito organizacional (clínico e administrativo), com uma visão estruturada e analítica;*
- OA4. Metodologias e ferramentas de modelação de processos de negócio e registo da prática clínica;*
- OA5. Compreender porque as organizações necessitam conhecer e modelar os seus processos de atividade;*
- OA6. Reconhecer os componentes de um ecossistema de informação em saúde, no contexto dos principais processos de gestão e workflow clínico.*

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

The learning objectives (LO) of this Course Unit are:

- OA1. Allow the student to understand the relevance and challenges that exist in the field of information systems in the health sector;*
- OA2. Identify the main technologies in terms of information systems that impact the decision-making process and management in the health area;*
- OA3. Allow the student to understand the concepts of quality, data collection and management and information structures, within the organizational scope (clinical and administrative), with a structured and analytical view;*
- OA4. Methodologies and tools for modeling business processes and recording clinical practice;*
- OA5. Understand why organizations need to know and model their activity processes;*
- OA6. Recognize the components of a health information ecosystem, in the context of the main management processes and clinical workflow.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Esta UC detém os seguintes conteúdos programáticos (CPs):

CP1. Modelação de processos de negócio em sistemas de informação (SI);

CP2. Arquitetura da Informação, noções de bases de dados (relacionais e outras) e de utilização de ferramentas de extração dados (ETL);

CP3. Arquitectura empresarial como ferramenta de ligação entre processos em saúde e sistemas e dados relacionados;

CP4. Sistemas de informação mais comuns no SNS e não-SNS;

CP5. Segurança e segração de informação no contexto da Saúde,

CP6. Equipas de sistemas de informação nas organizações de saúde;

CP7. Apoio dos SI na função de administração e na função clínica;

CP8. Modelos de maturidade e adopção digital em saúde (ex. HIMSS);

CP9. Fatores críticos de sucesso e matriz de implementação de um projecto, matriz de CRUD e RACI.

4.4.5. Syllabus:

This UC holds the following syllabus (CPs):

CP1. Modeling of business processes in information systems (IS);

CP2. Information Architecture, notions of databases (relational and others) and the use of data extraction tools (ETL);

CP3. Business architecture as a linking tool between healthcare processes and related systems and data;

CP4. Most common information systems in the SNS and non-SNS;

CP5. Security and information segregation in the context of Health,

CP6. Information systems teams in health organizations;

CP7. IS support in the administration function and in the clinical function;

CP8. Models of maturity and digital adoption in healthcare (eg HIMSS);

CP9. Critical Success Factors and Project Implementation Matrix, CRUD and RACI matrix.

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

Os conteúdos programáticos estão estruturados com uma base teórica e científica, que permite alicerçar e garantir conhecimento base dos sistemas de informação atualmente existentes no seio da gestão hospitalar e da área da saúde desde a composição da base aplicacional e entidades informacionais que suportam os seus sistemas até a necessidade da transição digital dos seus processos. Isto irá permitir aos alunos compreender e dar resposta por forma a apresentarem soluções, quer sejam alterações na sua estrutura ou na integração de mais tecnologia nas tarefas diárias ou na relação com o meio hospitalar por forma a dar resposta aos constantes desafios. Desta forma, há um pleno alinhamento dos conteúdos com os objetivos da unidade curricular.

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

The syllabus is structured on a theoretical and scientific basis, which allows for basic knowledge acquisition about information systems currently existing within hospitals and the health area, from the elements of the application base to the informational entities that support the systems and the need for a digital transition. This knowledge will allow students to understand issues and respond by presenting solutions, whether changes in its structure or the integration of more technology in daily tasks or in the relationship with the hospital environment to respond to constant challenges. In this way, there is a complete alignment of contents with the objectives of the course.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino-aprendizagem desta UC é ativa. O aluno é o principal responsável. Incentiva-se a capacidade de absorção de conteúdos de forma autónoma, através de análise de literatura e casos práticos, uso e discussão crítica de conteúdos digitais, miscigenando assim os conteúdos teóricos ministrados em participação pessoal, projetos individuais e de grupo. Nas aulas teóricas são apresentadas as bases estruturais, conceptuais e alinhado o trabalho com os objetivos de aprendizagem.

Resolução de entre 2-4 exercícios/análise de caso/desafios individuais (R)

2 trabalhos de grupo (TG1 + TG2) - Grupos entre 4-6 alunos.

1 apresentação oral/exposição escrita individual (A)

Nota final = $R \cdot 0,3 + TG1 - 2 \cdot 0,5 + A \cdot 0,2$

Os alunos que não tiveram sucesso na avaliação periódica (mínimo 10 valores) submetem-se a exame de recurso a valer 100% da nota.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching-learning methodology of the UC is active. The student is the main responsible. There is an incentive to develop the capacity to absorb content autonomously, through the analysis of literature and practical cases, use and critical discussion of digital content, thus mixing theoretical content taught in personal participation, individual and group projects. In theoretical classes, structural and conceptual bases are presented and the work is aligned with the learning objectives.

Resolution of between 2-4 exercises/case analysis/individual challenges (R)

2 group assignments (TG1 + TG2) - Groups between 4-6 students.

1 oral presentation/individual written presentation (A)

Final grade = $R*0.3 + TG1-2*0.5 + A*0.2$

Students who were not successful in the periodic assessment (minimum 10 points) are submitted to a recourse exam worth 100% of the grade.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Do ponto de vista de metodologia de ensino, ao se realizar a apresentação real de casos, quer através de análise de artigos com casos de estudo, quer de vídeos e conteúdos online, sustentados na aplicação prática da análise dos sistemas de informação no seio das organizações ligadas á área da saúde e no desenvolvimento da modelação de processos de negócio e dos seus benefícios para uma organização, permite que o aluno apreenda integralmente os vários objetivos da disciplina.

Nas aulas teóricas garante-se um alinhamento estratégico de compreensão desde as necessidades das organizações, do setor da Saúde, quais os processos que as suportam, e quais os sistemas mais adequados por forma a integrarem processos ou melhorarem os existentes. As aulas práticas permitem aos alunos usar os conhecimentos adquiridos no apoio, suporte e gestão dos sistemas de informação ligados á área da saúde.

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

From the standpoint of teaching methodology, when performing the actual presentation of cases, either through the analysis of articles with case studies, or through videos and online content, supported by the practical application of the analysis of information systems within organizations linked to the health area and in the development of business process modeling and its benefits for an organization, it allows the student to grasp the various objectives of the discipline.

In theoretical classes, a strategic alignment of understanding is ensured from the needs of organizations, the Health sector, which processes support them, and which are the most appropriate systems in order to integrate processes or improve existing ones. Practical classes allow students to use the knowledge acquired in support, support and management of information systems linked to the health area.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Simha R. Magal e Jeffrey Word (2009) - Essentials of Business Processes and Information Systems;
Rick Sherman (2014) - Business Intelligence Guidebook: From Data Integration to Analytics;
Joey Blue (2014) - What is SQL? Database Learning Basics for Business Professionals, Managers, Accountants, Students, Business Analysts, Bloggers and More...;
Rick Sherman (2014) - Business Intelligence Guidebook: From Data Integration to Analytics;
A. White, Stephen; Miers , Derek (2008) - BPMN Modeling and Reference Guide - Future Strategies Inc;
High, P. A. (2014), Implementing World Class IT Strategy: How IT Can Drive Organizational Innovation (1st ed), S.Francisco, CA: Jossey-Bass;
Kim, W. C., & Mauborgne, R. (2005), Blue Ocean Strategy: How to Create Uncontested Market Space and Make Competition Irrelevant (1st ed), HBS Press;
Peppard, J., & Ward, J. (2016), The Strategic Management of Information Systems: Building a Digital Health: A Framework for Healthcare Transformation White Paper, HIMSS.

Mapa IV - Equipamentos de saúde e os seus dados

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Equipamentos de saúde e os seus dados

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Healthcare Equipment and data

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:

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):

São objetivos de aprendizagem (OA) desta Unidade Curricular permitir que os alunos possam adquirir as seguintes competências:

OA1. Entender a relevância dos dados em ambiente hospitalar para efeitos de gestão;

OA2. Saber quais são os equipamentos hospitalares que fornecem dados relevantes para a gestão hospitalar;

OA3. Conhecer os desafios ligados à gestão e manutenção dos equipamentos hospitalares;

OA4. Compreender quais as aplicações e mais valias dos dados retirados dos equipamentos;

OA5. Saber quais são os desafios ligados à cibersegurança dos equipamentos e dos dados, bem como a importância da sua integridade;

OA6. Conhecer os princípios de Data Science e tomada de decisão baseada em dados

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

The learning objectives (LO) of this Curricular Unit are to enable students to acquire the following competencies:

LO1. Understand the relevance of data in hospital environment for management purposes;

LO2. Know which are the hospital equipments that provide relevant data for hospital management;

LO3. Know what are the challenges related to the management and maintenance of hospital equipment;

LO4. Understand which are the applications and added values of the data taken from the equipment;

LO5. Know what are the challenges related to cybersecurity of equipment and data, as well as the importance of its integrity;

LOA6. Know the principles of Data Science and data-driven decision making.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Esta UC detém os seguintes conteúdos programáticos (CPs):

CP1. Gestão otimizada guiada por dados;

CP2. Tipos de métricas de gastos a monitorizar

CP3. Gestão de equipamentos e problemas associados à manutenção;

CP4. Tipos de dados reunidos pelos equipamentos hospitalares e as suas aplicações numa gestão mais eficiente e otimizada;

CP5. Cibersegurança dos equipamentos e dos dados, bem como os problemas de ética e privacidade a si associados;

CP6. Disponibilidade online e integridade das bases de dados.

4.4.5. Syllabus:

This CU has the following programmatic contents (CPs):

CP1. Optimized management guided by data;

CP2. Types of spend metrics to monitor

CP3. Equipment management and problems associated with maintenance;

CP4. Types of data gathered by hospital equipment and its applications in a more efficient and optimized management;

CP5. Cybersecurity of equipment and data, as well as the problems of ethics and privacy associated with it;

CP6. Online availability and integrity of databases.

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

Os conteúdos programáticos estão estruturados com uma base teórica e prática, que permite alicerçar e garantir conhecimento base dos equipamentos de monitorização hospitalares, bem como os dados recolhidos por estes, demonstrado de que forma estes dados poderão ser usados, e quais os desafios ligados aos equipamentos e aos dados. Isto irá permitir aos alunos compreender de que forma devem ser geridos os equipamentos, bem como a sua manutenção, as métricas de monitorização de gastos hospitalares daqui a retirar (como por exemplo: quanto custou este paciente ao hospital?), e ainda como os dados e a sua segurança deverão ser geridos. Desta forma, há um pleno

alinhamento dos conteúdos com os objetivos da unidade curricular.

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

The syllabus is structured with a theoretical and practical base, which allows to ground and ensure basic knowledge of hospital monitoring equipment, as well as the data collected by them, demonstrated how this data can be used, and what the challenges linked to equipment and data are. This will enable students to understand how the equipment should be managed and maintained, the metrics for monitoring hospital expenditures from here on out (such as how much this patient cost the hospital?), and how the data and its security should be managed. Thus, there is a full alignment of the contents with the objectives of the course unit.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino-aprendizagem desta UC é ativa. O aluno é o principal responsável. Incentiva-se a capacidade de absorção de conteúdos de forma autónoma, através de casos práticos e análise de literatura, uso e discussão crítica de conteúdos digitais, miscigenando assim os conteúdos teóricos ministrados em participação pessoal, projetos individuais e de grupo. Nas aulas teóricas são apresentadas as bases estruturais, conceptuais e alinhado o trabalho com os objetivos de aprendizagem.

Resolução de entre 2 a 4 exercícios/análise de caso/desafios individuais (R)

2 trabalhos de grupo (TG1 + TG2) - Grupos entre 4-6 alunos.

1 apresentação oral/exposição escrita individual (A)

Nota final = $R \cdot 0,3 + TG1 - 2 \cdot 0,5 + A \cdot 0,2$

Os alunos que não tiveram sucesso na avaliação periódica (mínimo 10 valores) submetem-se a exame de recurso a valer 100% da nota.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching-learning methodology of this course is active. The student is the main responsible. The ability to absorb content autonomously is encouraged, through case studies and literature analysis, use and critical discussion of digital content, thus mixing the theoretical content taught in personal participation, individual and group projects. In the lecture classes the structural and conceptual foundations are presented and the work is aligned with the learning objectives.

Resolution of 2 to 4 exercises/case analysis/individual challenges (R)

2 group assignments (TG1 + TG2) - Groups between 4-6 students.

1 oral presentation/individual written presentation (A)

Final grade = $R \cdot 0.3 + TG1 - 2 \cdot 0.5 + A \cdot 0.2$

Students who were not successful in the periodic assessment (minimum 10 points) are submitted to a recourse exam worth 100% of the grade.

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

Do ponto de vista de metodologia de ensino, ao se realizar a apresentação real de casos, quer através de análise de artigos com casos de estudo, quer de vídeos e conteúdos online, sustentados na aplicação prática dos equipamentos e dos dados daí retirados a contextos de gestão de unidades de saúde e promoção de uma gestão mais eficiente, permite que o aluno aprenda integralmente os vários objetivos da disciplina.

Nas aulas teóricas é assegurada um alinhamento estratégico de competências, desde as necessidades de casos práticos do setor da Gestão Hospitalar, até quais os equipamentos e tecnologias mais adequados para integrar processos ou melhorar os existentes. As aulas práticas permitem aos alunos usar os conhecimentos adquiridos para pensar, projetar e cocriar soluções de excelência para uma melhor eficiência hospitalar.

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

From the point of view of teaching methodology, by performing the actual presentation of cases, either through analysis of articles with case studies, videos and online content, supported in the practical application of equipment and data taken from there to contexts of health units management and promotion of more efficient management, allows the student to grasp the various objectives of the discipline.

In the lecture classes, a strategic alignment of understanding is ensured, from the needs of practical cases in the Hospital Management sector, to which equipment and technologies are most appropriate in order to integrate processes or improve existing ones. The practical classes allow students to use the knowledge acquired to think, design and co-create solutions of excellence for a better hospital efficiency.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Pereira, J Tecnologia de Bases de Dados (3ª Edição)

T. Connolly and C. Begg, Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management, Pearson, 6th Edition, 2014

Andress, J. (2014). The Basics of Information Security: Understanding the Fundamentals of InfoSec in Theory and Practice. Syngress.

'LAUDON, K.C. & LAUDON J.P. (2018). Management Information Systems - managing the digital firm, 16th Ed, Pearson

Rudansky-Koppers, S. & Erasmus, B. (2013). Introduction to Business Management (9th Edition), Oxford Press.

Mapa IV - Sistemas e Organizações de Saúde

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:
Sistemas e Organizações de Saúde

4.4.1.1. Title of curricular unit:
Health Systems and Organizations

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:
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):
São objetivos de aprendizagem (OA) desta Unidade Curricular:
OA1. Conhecer prioridades nas políticas de saúde; OA2. Relacionar a regulação estatal e a regulação médica na configuração das políticas de saúde;
OA3. Entender como os modelos de governação/governança da saúde necessitam de dados e isso depende de processos de digitalização e datificação; OA4. Entender a função de gestão clínica; OA5. Elencar os desafios operacionais das organizações de saúde relevantes nos contextos de prevenção e prestação de cuidados de saúde.
OA6. Perceber o percurso do doente na transversalidade de uma organização de saúde como seja um hospital

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
The learning objectives (LO) of this Course Unit are:
OA1. Know health policies priorities; OA2. Relate state regulation and medical regulation in the configuration of health policies;
OA3. Understand that governance models in health need data and processes for digitization and dating; OA4. Understand clinical management function; OA5. List the operational challenges of healthcare organizations relevant in the contexts of prevention and healthcare provision. OA6. Understand patient pathways through the transversality of a health organization such as a hospital

4.4.5. Conteúdos programáticos:
Esta UC inclui os seguintes conteúdos programáticos (CPs):

CP1. 1. Gestão Clínica 1.1 Recursos humanos no sistema nacional de saúde. Dificuldades e desafio
CP2. 1.2 Ganhos de eficiência em saúde o que é que isso significa para os doentes/famílias.;
CP3. 1.3 Value based health care e aplicação de metodologia Lean para a melhoria da eficácia em contextos de Clinical Governance;
CP4. Percurso do doente, transversalização da organização hospitalar VERSUS funcionamento em silos;
CP5. 2.Sistemas de saúde comparados: 2.1. Sistemas e políticas de SaúdeSegurança de dados e privacidade em tecnologias assistidas para a saúde;
CP6. 2.2. Ligação entre sistemas de saúde e necessidade de informatização, datificação e digitalização da relação entre sistema de saúde e o cidadão.

4.4.5. Syllabus:

This UC contains the following syllabus (CPs):

CP1. 1. Clinical Management 1.1 Human resources in the national health system. Difficulties and challenge
CP2. 1.2 Efficiency gains in healthcare what does it mean for patients/families;
CP3. 1.3 Value based health care and application of Lean methodology to improve effectiveness in Clinical Governance contexts;
CP4. Path of the patient, transversalization of the hospital organization VERSUS functioning in silos;
CP5. 2. Compared health systems: 2.1. Health Systems and Policies Data security and privacy in assistive technologies for health;
CP6. 2.2. Link between health systems and the need for computerization, dating and digitization of the relationship between the health system and the citizen.

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

Os conteúdos programáticos estão estruturados com uma base teórica e científica, que permite alicerçar e garantir conhecimento base sobre os sistemas de saúde e sobre a dinâmica das organizações prestadoras de cuidados de saúde, sobretudo numa ótica de governação clínica. Isto irá permitir aos alunos compreender e colaborar no uso e aplicação das tecnologias em saúde entendendo o sistema de saúde como um todo e alguns problemas concretos de um grande hospital. Desta forma, há um pleno alinhamento dos conteúdos com os objetivos da unidade curricular.

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

The syllabus is structured on a theoretical and scientific basis, which allows for the foundation and guarantee of basic knowledge about health systems and about the dynamics of organizations providing health care, especially in terms of clinical governance. This will allow students to understand and collaborate in the use and application of health technologies, understanding the health system as a whole and some concrete problems of a large hospital. In this way, there is a full alignment of contents with the objectives of the course.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de Ensino-aprendizagem desta UC é ativa. O aluno é o principal responsável. Incentiva-se a capacidade de absorção de conteúdos de forma autónoma, através de análise de literatura e casos práticos, uso e discussão crítica de conteúdos digitais, miscigenando assim os conteúdos teóricos ministrados em participação pessoal, projetos individuais e de grupo. Nas aulas teóricas são apresentadas as bases estruturais, conceptuais e alinhado o trabalho com os objetivos de aprendizagem.

Resolução de entre 2 a 4 exercícios/análise de caso/desafios individuais (R)

2 trabalhos de grupo (TG1 + TG2) - Grupos entre 4-6 alunos.

1 apresentação oral/exposição escrita individual (A)

Nota final = $R \cdot 0,3 + TG1 - 2 \cdot 0,5 + A \cdot 0,2$

Os alunos que não tiveram sucesso na avaliação periódica (mínimo 10 valores) submetem-se a exame de recurso a valer 100% da nota

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching-learning methodology of the UC is active. The student is the main responsible. There is an incentive to develop the capacity to absorb content autonomously, through the analysis of literature and practical cases, use and critical discussion of digital content, thus mixing theoretical content taught in personal participation, individual and group projects. In theoretical classes, structural and conceptual bases are presented and the work is aligned with the learning objectives.

Resolution of 2 to 4 exercises/case analysis/individual challenges (R)

2 group assignments (TG1 + TG2) - Groups between 4-6 students.

1 oral presentation/individual written presentation (A)

Final grade = $R \cdot 0.3 + TG1 - 2 \cdot 0.5 + A \cdot 0.2$

Students who were not successful in the periodic assessment (minimum 10 points) are submitted to a recourse exam worth 100% of the grade

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

Do ponto de vista de metodologia de ensino, ao se realizar a apresentação real de casos, quer através de análise de

artigos com casos de estudo, quer de vídeos e conteúdos online, sobre sistema de saúde português e o SNS, bem como informações e exemplos concretos de um grande hospital público isso permite que o aluno aprenda integralmente todos os vários objetivos da disciplina.

Nas aulas teóricas garante-se um alinhamento estratégico de compreensão desde as necessidades do setor da Saúde, e quais os sistemas e tecnologias mais adequados por forma a integrarem processos ou melhorarem os existentes. As aulas práticas permitem aos alunos usar os conhecimentos adquiridos para pensar, projectar como as tecnologias digitais podem ajudar resolver problemas de gestão clínica.

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

From the point of view of teaching methodology, when performing the actual presentation of cases, either through the analysis of articles with case studies, or videos and online content, about the Portuguese health system and the NHS, as well as information and examples of a large public hospital this allows the student to fully grasp all the various objectives of the discipline.

In theoretical classes, a strategic alignment of understanding from the needs of the Health sector is ensured, and which systems and technologies are most appropriate in order to integrate processes or improve existing ones. Practical classes allow students to use the acquired knowledge to think, project how digital technologies can help solve clinical management problems.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Luís Campos, Margarida Borges, Rui Portugal (2009) Governação dos hospitais, Casa das Letras. Walshe K, Smith J (2016). Healthcare Management. Open University Press. McGraw-Hill Education. Beer M, Eisentat RA, Garvin DA et al (2011). HBR's 10 Must Reads on Change Management. Harvard Business Review Press. Lord Nigel Crisp et al. The Future for Health (2015) Fundação Calouste Gulbenkian – in <https://content.gulbenkian.pt/wp-content/uploads/2016/03/29204130/Full-Report-The-Future-for-Health.pdf> Boyle, S. (2011), Health Systems in Transition: UK health system review Copenhagen, European Observatory on Health Systems and Policies, in http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0004/135148/e94836.pdf

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:

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 - Programação para a Internet

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Programação para a Internet

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Internet 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:

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):

*OA1 Enquadrar e compreender os principais componentes da World Wide Web;
OA2 Conhecer e aplicar corretamente o modelo de programação cliente e o paradigma MVC;*

- OA3 Utilizar e estender as tecnologias de servidor para desenvolver aplicações e serviços web;**
- OA4 Integrar aplicações e serviços web com Sistemas de Gestão de Base de Dados;**
- OA5 Compreender e desenvolver sistemas baseados em microserviços;**
- OA6 Desenvolver a criatividade, inovação tecnológica, pensamento crítico;**
- OA7 Desenvolver a autoaprendizagem, revisão por pares, trabalho em equipa, expressão oral**

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

- LO1 Frame and understand the main components of the World Wide Web;**
- LO2 Know and correctly apply client-side programming model and the MVC paradigm.**
- LO3 Use and extend server-side technologies to develop web applications and services.**
- LO4 Integrate the web applications and services with a database management system.**
- LO5 Understand and develop microservices based systems.**
- LO6 Creativity, tech innovation, critical thinking skills.**
- LO7 Self-learning, peer reviewing, teamwork, oral expression.**

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- C1 Introdução. A história da Web. Linguagens de programação para a Web; Standards W3C.**
- C2 Arquitetura da World Wide Web. Identificação de recursos (URI), interação (protocolo HTTP) e representação (HTML). Introdução aos serviços web e arquiteturas REST e SOAP.**
- C3 Programação do lado do cliente. Descrição da estrutura (HTML), folhas de estilo (CSS) e atualização dinâmica da interface gráfica. Document Object Model (DOM). Validação da entrada; Introdução à segurança do lado do cliente.**
- C4 Programação do lado do servidor. Distribuição de conteúdos estáticos, geração dinâmica de conteúdos e padrão de desenho MVC. Serviços e comunicação entre serviços. Introdução à segurança do lado do servidor.**
- C5 Persistência de dados. Serialização de objetos utilizando JSON. Integração com Sistemas de Gestão de Base de Dados**
- C6 Arquiteturas web orientadas para serviços. Serviços Web e Microserviços. Modelos de middleware para a Web.**

4.4.5. Syllabus:

- S1 Introduction. History of the Web; Old and new programming languages for the web; W3C standards;**
- S2 World Wide Web Architecture. Resource Identification (URI), interaction (HTTP) and representation (HTML). Introduction to web services and REST architecture.**
- S3 Client-side programming. Structural description (HTML), style sheets (CSS) and dynamic user interface update. Document Object Model (DOM). Data Validation. Introduction to client-side security.**
- S4 Server-side programming. Static content distribution, dynamic generation of content and MVC design pattern. Web services and communication. Introduction to server-side security.**
- S5 Data Persistence. Object serialization using JSON. Database Management Systems' integration.**
- S6 Web service oriented architectures. Web services and microservices. Web-based middleware models.**

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

O alinhamento entre os componentes do programa (C) e os objetivos de aprendizagem (OA) são os seguintes:

- OA1 - {C1, C2}**
- OA2 - {C2, C3}**
- OA3 - {C4, C5, C6}**
- OA4 - {C4, C5, C6}**
- OA5 - {C2, C4, C5, C6}**
- OA6 - {C2, C3, C4, C5, C6}**
- OA7 - {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, S2}**
- LO2 - {S2, S3}**
- LO3 - {S4, S5, S6}**
- LO4 - {S4, S5, S6}**
- LO5 - {S2, S4, S5, S6}**
- LO6 - {S2, S3, S4, S5, S6}**
- LO7 - {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 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)**

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)**

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.**
- **Aulas participativas com análise e discussão de casos de estudo: OA3, OA4, OA5.**
- **Aulas ativas com a realização dos entregáveis relativos ao projeto de grupo: OA2, OA3, OA4, OA5, OA6, OA7.**
- **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.**

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.**
- **Participative lectures in the analysis and discussion of case studies: L03 + L04 + L05.**
- **Active lectures for developing the deliverables of the group project: L02 + L03 + L04 + L05 + L06+L07.**
- **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.**

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Livros de texto:

Dean J. (2018). Web Programming with HTML5, CSS, and JavaScript. Ed: Jones & Bartlett Learning. ISBN-13: 978-1284091793. ISBN-10: 1284091791

Tatroe K. MacIntyre P. (2020). Programming PHP: Creating Dynamic Web Pages. Ed: O'Reilly. ISBN-13: 978-1492054139.

Grinberg M. (2018). Flask Web Development: Developing Web Applications with Python. O'Reilly. ISBN: 978-1491991732

George N. (2019). Build a Website With Django 3: A complete introduction to Django 3. GNW Independent Publishing. ISBN: 978-0994616890.

Ahmad H. (2017). Building RESTful Web Services with PHP 7. Ed: Packt Publishing. ISBN-13: 9781787127746.

Hillar G. (2016). Building RESTful Python Web Services. Packt Publishing. ISBN: 978-1786462251

Haverbeke M. (2018). Eloquent java script: A Modern Introduction to Programming (3rd. ed.). No Starch Press, USA.

Architecture of the World Wide Web, Volume One, W3C Recommendation 15 December 2004, <https://www.w3.org/TR/webarch/>

Mapa IV - Ecossistemas Interoperáveis na Saúde

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Ecossistemas Interoperáveis na Saúde

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Interoperable Ecosystems for Healthcare

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:

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):

São objetivos de aprendizagem (OA) desta Unidade Curricular:

OA1. Compreender como e porque é que os Sistemas de Informação são usados hoje em dia nas organizações, especialmente na Saúde.

OA2. Conhecer as principais camadas arquiteturais de um Sistema de Informação.

OA3. Conhecer como o “Negócio” pode usar os Sistemas de Informação nas suas atividades, e criar assim uma vantagem competitiva.

OA4. Explicar as vantagens de aplicar princípios de conformidade no desenvolvimento e utilização de standards interoperáveis usados na Saúde.

OA5. Conhecer novas tecnologias que possibilitam novos tipos de colaboração e comunicação.

OA6. Perceber como a transferência, integração, partilha e recolha de informação pode ser conseguida.

OA7. Perceber o valor dos investimentos nos Sistema de Informação.

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

The learning objectives (LO) of this Course Unit are:

LO1. Understand how and why information systems are used in organizations today, with a special focus on Healthcare.

LO2. Know the main Architectural components of information systems.

LO3. Understanding how businesses use information systems to support their activities and create competitive advantages.

LO4. Explains the advantages of applying the principles of conformance and conformance testing to development and use of interoperability standards commonly used in healthcare worldwide.

LO5. Meet new technologies that enable new forms of communication, collaboration and partnerships.

LO6. Understanding how the exchange, integration, sharing, and retrieval of electronic health information can be achieved.

LO7. Understanding the value of investments in information systems.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Esta UC contém os seguintes conteúdos programáticos (CPs):

CP1. Interoperabilidade e arquitetura empresarial associada a partilha de dados;

- CP2. Processos de gestão de tecnologias. Gestão de incidentes e criticidade dos SI no contexto da saúde;**
CP3. Analisar as atividades em saúde numa ótica de necessidade de dados interoperáveis. Processos de gestão de dados, incluindo EHR e PHR (electronic health record e personal health record);
CP4. Conceitos de dados e tipos de dados; Conceitos de interoperabilidade (HL7; IHE Profile; DICOM; SNOMED CT);
CP5. Introdução a modelação de dados (modelos de entidades, modelos de relação); Conceitos de Inteligência Artificial, Aprendizagem Máquina e Ciência de Dados;
CP6. O valor dos dados e a sua extração; Casos práticos de criação de valor a partir de dados na saúde.

4.4.5. Syllabus:

This UC contains the following syllabus (CPs):

- CP1. Interoperability and enterprise architecture associated with data sharing;**
CP2. Technology management processes. Incident management and criticality of IS in the health context;
CP3. Analyze health activities from the perspective of the need for interoperable data. Data management processes, including EHR and PHR (electronic health record and personal health record);
CP4. Data concepts and data types; Interoperability concepts (HL7; IHE Profile; DICOM; SNOMED CT);
CP5. Introduction to data modeling (entity models, relationship models); Artificial Intelligence, Machine Learning and Data Science Concepts;
CP6. The value of the data and its extraction; Practical cases of value creation from health data.

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

Os conteúdos programáticos estão estruturados com uma base teórica e científica, que permitirá aos alunos adquirir os conhecimentos teóricos necessários à criação de sistemas interoperáveis. Neste caso, nesta disciplina, pretende-se garantir um correto balanceamento entre os conteúdos de forma a que os alunos possam aplicar todos os conteúdos na prática, durante a vigência desta disciplina. Isto irá permitir aos alunos compreender os termos mais comuns como interoperabilidade, conformidade, compliance, e compatibilidade, bem como estarem aptos a desenhar e implementar um sistema complexo e interoperável no contexto da Saúde. Desta forma, há um pleno alinhamento dos conteúdos com os objetivos da unidade curricular.

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

The syllabus is structured with a theoretical and scientific basis, which allows students to apply in practice the basic knowledge for implementing an interoperable system. The goal is to have the right balance between the theoretical and practical components in order to let students apply their basic knowledge in practice. In that way, students will understand the common terms interoperability, conformance, compliance and compatibility, and be prepared to design and implement their own complex interoperable healthcare information system. In this way, there is a complete alignment of contents with the objectives of the course.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino-aprendizagem desta UC é ativa. O aluno é o principal responsável pela sua aprendizagem, sendo que lhe serão fornecidas todas as ferramentas necessárias nas aulas teóricas. Incentiva-se a capacidade de absorção de conteúdos de forma autónoma, através de revisão de literatura e casos práticos, uso e discussão crítica desses conteúdos. Será fomentado o trabalho de grupo, de forma a que os alunos possam absorver todos os aspetos necessários para se trabalhar em equipa.

Resolução de entre 2 a 4 exercícios/analise de caso/desafios individuais (R)

2 trabalhos de grupo (TG1 + TG2) - Grupos entre 4-6 alunos.

1 apresentação oral/exposição escrita individual (A)

Nota final = $R \cdot 0,3 + TG1 - 2 \cdot 0,5 + A \cdot 0,2$

Os alunos que não tiveram sucesso na avaliação periódica (mínimo 10 valores) submetem-se a exame de recurso a valer 100% da nota.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The syllabus is structured with a theoretical and scientific basis, which allows students to apply in practice the basic knowledge for implementing an interoperable system. The goal is to have the right balance between the theoretical and practical components in order to let students apply their basic knowledge in practice. In that way, students will understand the common terms interoperability, conformance, compliance and compatibility, and be prepared to design and implement their own complex interoperable healthcare information system. In this way, there is a complete alignment of contents with the objectives of the course.

Resolution of 2 to 4 exercises/case analysis/individual challenges (R)

2 group assignments (TG1 + TG2) - Groups between 4-6 students.

1 oral presentation/individual written presentation(A)

Final grade = $R \cdot 0.3 + TG1 - 2 \cdot 0.5 + A \cdot 0.2$

Students who were not successful in the periodic assessment (minimum 10 points) are submitted to a recourse exam worth 100% of the grade.

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

Do ponto de vista de metodologia de ensino, ao se realizar a apresentação real de casos, quer através de análise de artigos com casos de estudo, quer de vídeos e conteúdos online, sustentados na aplicação prática no desenho e implementação de sistemas interoperáveis na Saúde.

Nas aulas teóricas garante-se um alinhamento estratégico de compreensão a partir das necessidades de casos práticos do setor da Saúde, para quais sistemas e tecnologias são mais adequados, a fim de integrar processos ou melhorar os existentes. As aulas práticas permitem aos alunos usar os conhecimentos adquiridos para pensar, projetar e criar estes sistemas complexos, mas fundamentais.

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

From the point of view of teaching methodology, when performing the actual presentation of cases, either through the analysis of articles with case studies, or through videos and online content, supported by the practical designing and implementation of interoperable systems.

In theoretical classes, a strategic alignment of understanding is ensured from the needs of practical cases in the Health sector, to which systems and technologies are most appropriate in order to integrate processes or improve existing ones. Practical classes allow students to use the knowledge acquired to think, design and implement these vital but complex systems.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

***Healthcare Interoperability Standards Compliance Handbook (<https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-44839-8>): capítulo 1 - Introduction; capítulo 2 - Architecture; capítulo 3 - Healthcare Standards Landscape; capítulo 4 - Healthcare Data Exchange Standards; Miguel Angel Sicilia Interoperability in Healthcare Information Systems: Standards, Management, and Technology (<https://www.igi-global.com/book/interoperability-healthcare-information-systems/70787>). Management Information Systems: Managing the Digital Firm, 17th Edition (<https://www.pearson.com/us/higher-education/program/Laudon-My-Lab-MIS-with-Pearson-e-Text-Management-Information-Systems-Managing-the-Digital-Firm-Access-Card-17th-Edition/PGM100003045378.html>); Andrew Ng. 2017. Machine Learning Yearning. [available online]
Jake VanderPlas. 2016. Python Data Science Handbook: Essential Tools for Working with Data (1st. ed.). O'Reilly Media, Inc.***

Mapa IV - Sensores inteligentes e Tecnologias assistivas para a saúde

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Sensores inteligentes e Tecnologias assistivas para a saúde

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Smart Sensors for Assistive Health Technologies

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

523

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:

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):

São objetivos de aprendizagem (OA) desta Unidade Curricular:

OA1. Permitir ao aluno ter a perceção da relevância e desafios existentes no domínio das soluções para tecnologias de saúde assistidas;

OA2. Conhecer os princípios e saber utilizar de redes de sensores inteligentes baseadas em edge e cloud computing para aquisição de sinais fisiológicos e ambientais, OA 3. Conhecer os fundamentos de segurança de dados e privacidade, protocolos de comunicação, processamento de sinal têm de ser incluídos no design de dispositivos wearable.

OA 4. Tratamento de dados adquiridos por sistemas "wearable" recorrendo a Inteligência Artificial aplicada aos domínios da saúde.

OA 5. Dominar conceitos básicos de inteligência artificial, compreender os diferentes tipos de problemas em machine learning e como podem endereçar desafios na área clínica; Entender a pipeline de um projeto de data science, incluindo ferramentas e métodos aplicáveis; Estudar casos de uso e geração de valor na área da saúde

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

The learning objectives (LO) of this Course Unit are:

OA1. Allow the student to realize the relevance and challenges in the field of solutions for assisted health technologies;

OA2. Know the principles and know how to use intelligent sensor networks based on edge and cloud computing for the acquisition of physiological and environmental signals, OA 3. Know fundamental aspects of how data security and privacy, communication protocols, signal processing have to be included in the design of wearable devices.

OA 4. Treatment of data acquired in by wearables using Artificial Intelligence applied to health domains.

OA 5. Mastering basic concepts of artificial intelligence, understanding the different types of problems in machine learning and how they can address challenges in the clinical area; pipeline of a data science project, including applicable tools and methods; use cases and value creation in healthcare

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Esta UC detém os seguintes conteúdos programáticos (CPs):

CP1. Conceito geral de tecnologias assistidas para a saúde;

CP2. Arquitetura geral de um sistema IoT para a saúde: sensores biomédicos, plataformas de aquisição e computação, protocolos de comunicação para sensores e atuadores, e sistemas de informação;

CP3. Conceção e design de dispositivos wearable em termos de usabilidade e ergonomia;

CP4. Aquisição e processamento de sinais fisiológicos;

CP5. Segurança de dados e privacidade em tecnologias assistidas para a saúde;

CP6. Conceitos de inteligência artificial e machine learning;

CP7. Diferentes problemas e métodos de machine learning (aplicáveis a saúde);

CP8. Fases de um projeto de data science e respetivos métodos e ferramentas;

CP9. Casos de estudo em tecnologias assistivas para a saúde.

4.4.5. Syllabus:

This UC has the following syllabus (CPs):

CP1. General concept of assistive technologies for health;

CP2. General architecture of a health IoT system: biomedical sensors, acquisition and computing platforms, communication protocols for sensors and actuators, and information systems;

CP3. Conception and design of wearable devices in terms of usability and ergonomics;

CP4. Acquisition and processing of physiological signals;

CP5. Data security and privacy in assistive technologies for health; C34

CP6. Artificial intelligence and machine learning concepts;

CP7. Different machine learning problems and methods (applicable to health);

CP8. Phases of a data science project and respective methods and tools;

CP9. Case studies in assistive technologies for health.

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

Os conteúdos programáticos estão estruturados com uma base teórica e científica, que permite alicerçar e garantir conhecimento base dos atuais sistemas de sensores relevantes para assistido living e a forma com a sua informação pode ser processada usando inteligência artificial. Isto irá permitir aos alunos compreender e co-criar ou colaborar no uso e aplicação destas tecnologias wearable a contextos e problemas concretos da área da saúde. Desta forma, há um pleno alinhamento dos conteúdos com os objetivos da unidade curricular.

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

The syllabus is structured with a theoretical and scientific basis, which allows to build and guarantee basic knowledge of current sensor systems relevant to assisted living and how their information can be processed using artificial intelligence. This will allow students to understand and co-create or collaborate on the use and application of these wearable technologies to concrete healthcare contexts and problems. In this way, there is a full alignment of contents with the objectives of the course.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de Ensino-aprendizagem desta UC é ativa. O aluno é o principal responsável. Incentiva-se a capacidade de absorção de conteúdos de forma autónoma, através de análise de literatura e casos práticos, uso e discussão crítica de conteúdos digitais, miscigenando assim os conteúdos teóricos ministrados em participação pessoal, projetos individuais e de grupo. Nas aulas teóricas são apresentadas as bases estruturais, conceptuais e alinhado o trabalho com os objetivos de aprendizagem.

Resolução de entre 2 a 4 exercícios/análise de caso/desafios individuais (R)

2 trabalhos de grupo (TG1 + TG2) - Grupos entre 4-6 alunos.

1 apresentação oral/exposição escrita individual (A)

*Nota final = $R*0,3 + TG1-2*0,5 + A*0,2$*

Os alunos que não tiveram sucesso na avaliação periódica (mínimo 10 valores) submetem-se a exame de recurso a valer 100% da nota

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching-learning methodology of the UC is active. The student is the main responsible. There is an incentive to develop the capacity to absorb content autonomously, through the analysis of literature and practical cases, use and critical discussion of digital content, thus mixing theoretical content taught in personal participation, individual and group projects. In theoretical classes, structural and conceptual bases are presented and the work is aligned with the learning objectives.

Resolution of 2 to 4 exercises/case analysis/individual challenges (R)

2 group assignments (TG1 + TG2) - Groups between 4-6 students.

1 oral presentation/individual written presentation (A)

*Final grade = $R*0.3 + TG1-2*0.5 + A*0.2$*

Students who were not successful in the periodic assessment (minimum 10 points) are submitted to a recourse exam worth 100% of the grade

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

Do ponto de vista de metodologia de ensino, ao se realizar a apresentação real de casos, quer através de análise de artigos com casos de estudo, quer de vídeos e conteúdos online, sustentados na aplicação prática da tecnologias e sensores associados a contextos de prestação de cuidados de saúde e promoção de ambient assisted living, permite que o aluno apreenda integralmente todos os vários objetivos da disciplina.

Nas aulas teóricas garante-se um alinhamento estratégico de compreensão desde as necessidades dos casos práticos do setor da Saúde, a quais os sistemas e tecnologias mais adequados por forma a integrem processos ou melhorarem os existentes. As aulas práticas permitem aos alunos usar os conhecimentos adquiridos para pensar, projectar e co criar soluções assistivas para a Saúde usando smart sensors.

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

From the point of view of teaching methodology, when performing the actual presentation of cases, either through the analysis of articles with case studies, or through videos and online content, supported by the practical application of technologies and sensors associated with contexts of provision of health care and promotion of ambient assisted living, allows the student to fully grasp all the various objectives of the discipline.

In theoretical classes, a strategic alignment of understanding is ensured from the needs of practical cases in the Health sector, to which systems and technologies are most appropriate in order to integrate processes or improve existing ones. Practical classes allow students to use the knowledge acquired to think, design and co-create assistive solutions for Health using smart sensors.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Silvis-Cividjian, N. (2017). Pervasive Computing - Engineering Smart Systems. Undergraduate Topics in Computer Science. Springer.

Sazonov, E. (2020). Wearable sensors: fundamentals, implementation and applications (2nd Edition). Elsevier.

Costin, Hariton & Schuller, Bjorn & Florea, Adina Magda. (Eds.).(2019). Recent Advances in Intelligent Assistive Technologies: Paradigms and Applications. (Vol. 170). Springer.

Andrew Ng. 2017. Machine Learning Yearning. [available online]

Jake VanderPlas. 2016. Python Data Science Handbook: Essential Tools for Working with Data (1st. ed.). O'Reilly Media, Inc.

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:

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:

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:

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. Identify 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 - Segurança em Redes e Sistemas de Informação

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Segurança em Redes e Sistemas de Informação

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Networks and Information Systems 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:

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. Conseguir perceber e determinar o ambiente de segurança em sistemas de informação;

OA2. Explicar o papel da criptografia na segurança de informação;

OA3. Compreender e definir políticas de controlo de acessos;

OA4. Perceber e aplicar algumas normas de segurança;

OA5. Oferecer aconselhamento em termos de segurança de informação e de redes;

OA6. Desenvolver e aplicar planos e políticas de segurança;

OA7. Rever e aconselhar algumas operações de segurança;

OA8. Conceber planos que garantam a continuidade de negócios;

OA9. Estabelecer políticas e procedimentos para gerir incidentes de segurança;

OA10. Compreender os problemas do desenvolvimento de software e os aspectos de segurança dos mesmos.

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

At the end of the course, the student must be able to:

LO1. Be able to understand and determine the security environment in information systems;

LO2. Explain the role of cryptography in information security;

LO3. Understand and define access control policies;

LO4. Understand and apply certain security standards;

- LO5. Provide advice in terms of network and information security;**
- LO6. Develop and implement a security plans;**
- LO7. Review and advise some security operations;**
- LO8. Plans for business continuity;**
- LO9. Establish policies and procedures for managing security incidents;**
- LO10. Understand the problems of software development and their security aspects and implications.**

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- I. Introdução à Segurança de Informação**
- II. Controlo de Acessos**
- III. Ataques e Monitorização**
- IV. Segurança das Comunicações e Contra-Medidas**
- V. Princípios e Conceitos de Gestão de Segurança**
- VI. Valor dos Bens, Políticas e Papeis**
- VII. Aspectos de Segurança de Dados e Aplicações**
- VIII. Código Malicioso e Ataques a Aplicações**
- IX. Criptografia**
- X. PKI e Aplicações Criptográficas**
- XI. Gestão de Material de Criptográfico**
- XII. Segurança no Desenvolvimento de Aplicações Web**
 - a. Desenvolvimento de Aplicações Web em Segurança**
 - b. Análise das Vulnerabilidade de Segurança das Aplicações Web**
 - c. Práticas de Desenvolvimento de Aplicações Web Seguras**
- XIII. Princípios de Desenho de Computadores**
- XIV. Princípios de Modelos de Segurança**
- XV. Gestão Administrativa**
- XVI. Auditoria e Monitorização**
- XVII. Planeamento de Continuidade de Negócio**
- XVIII. Planeamento da Recuperação de Desastres**
- XIX. Leis e Investigações**
- XX. Incidentes e Ética**
- XXI. Requisitos de Segurança Física**

4.4.5. Syllabus:

- I. Introduction to Information Security**
- II. Access Control**
- III. Attacks and Monitoring**
- IV. Communications Security and Counter-Measures**
- V. Concepts and Principles of Security Management**
- VI. Value of Assets, Policies and Roles**
- VII. Security Aspects of Data and Applications**
- VIII. Malicious Code Attacks and Applications**
- IX. Encryption**
- X. PKI and Cryptographic Applications**
- XI. Cryptographic Material Management**
- XII. Security in Web Applications Development**
 - a. Web Application Development Security**
 - b. Security Vulnerability Analysis of Web Applications**
 - c. Development Practices for Secure Web Applications**
- XIII. Principles of Computer Design**
- XIV. Principles of Security Models**
- XV. Administrative Management**
- XVI. Auditing and Monitoring**
- XVII. Business Continuity Planning**
- XVIII. Planning for Disaster Recovery**
- XIX. Laws and Investigations**
- XX. Incidents and Ethics**
- XXI. Physical Security Requirements**

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

- OA.1: I, V, VI**
- OA.2: IV, V, IX, X, XI**
- OA.3: II, III, XIV**
- OA.4: V, XIV, XV, XIX, XX**
- OA.1: I, V, VI**
- OA.2: IV, V, IX, X, XI**

OA.3: II, III, XIV
 OA.4: V, XIV, XV, XIX, XX
 OA.5: III, IV
 OA.6: VI, VII, XV, XVI, XVII, XVIII
 OA.7: XV, XVI, XIX, XX, XXI
 OA.8: XV, XVII, XVIII
 OA.9: V, VI, VII, XVIII, XIX, XX, XXI
 OA.10: VII, VIII, XII, XIII

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

LO.1: I, V, VI
 LO.2: IV, V, IX, X, XI
 LO.3: II, III, XIV
 LO.4: V, XIV, XV, XIX, XX
 LO.5: III, IV
 LO.6: VI, VII, XV, XVI, XVII, XVIII
 LO.7: XV, XVI, XIX, XX, XXI
 LO.8: XV, XVII, XVIII
 LO.9: V, VI, VII, XVIII, XIX, XX, XXI
 LO.10: VII, VIII, XII, XIII

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Para um total de 150 horas, teremos as seguintes metodologias de ensino-aprendizagem (EA):

EA.1 Expositivas, para apresentação do enquadramento teórico(18h)

EA.2 Participativas, análise e discussão de casos de estudo, apresentações convidadas(3h)

EA.3 Ativas, com realização em lab e apresentação e discussão do trabalho de projeto de grupo(15h)

EA.4 Aula tutorial(1h)

EA.5 Trabalho autónomo pelo aluno: autoestudo, revisão da matéria e realização dos entregáveis do trabalho 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):

For a total of 150 hours, we will have the following teaching-learning methodologies (TL):

TL.1 Expository, for presentation of the theoretical framework(18h)

TL.2 Participative, analysis and discussion of case studies, invited presentations(6h)

TL.3 Active, with realization in lab and presentation and discussion of group project work(12h)

TL.4 Tutorial class (1h)

TL.5 Autonomous work by the student: self-study, revision of theory and realization of the of the group project deliverables(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:

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 (EA) e os respectivos objectivos de aprendizagem (AO):

OA.1: EA.1

OA.2: EA.1, EA.2

OA.3: EA.1, EA.2, EA.3, EA.5

OA.4: EA.1

OA.5: EA.1, EA.2

OA.6: EA.1, EA.2, EA.3, EA.5

OA.7: EA.1, EA.3

OA.8: EA.1, EA.2, EA.3, EA.5
OA.9: EA.1, EA.2, EA.3, EA.5
OA.10: EA.1, EA.2, EA.3, EA.5

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 objectives, therefore, in the grid below, it is presented the main interlinks between the teaching-learning methodologies (LT) and the respective learning objectives (LO):

LO.1: LT.1
LO.2: LT.1, LT.2
LO.3: LT.1, LT.2, LT.3, LT.5
LO.4: LT.1
LO.5: LT.1, LT.2
LO.6: LT.1, LT.2, LT.3, LT.5
LO.7: LT.1, LT.3, LT.5
LO.8: LT.1, LT.2, LT.3, LT.5
LO.9: LT.1, LT.2, LT.3, LT.5
LO.10: LT.1, LT.2, LT.3, LT.5

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Andress, J. (2014). *The Basics of Information Security: Understanding the Fundamentals of InfoSec in Theory and Practice*. Syngress.
Kim, D., Solomon, M. (2016). *Fundamentals of Information Systems Security*. Jones & Bartlett Learning.
Stallings, W., & Tahliliani, M. P. (2014). *Cryptography and network security: principles and practice*. London: Pearson.
Gordon, A. (Ed.). (2015). *Official (isc) 2 Guide to the CISSP Cbk*. CRC Press.
Stewart, J. M., Chapple, M., & Gibson, D. (2012). *CISSP: Certified Information Systems Security Professional Study Guide*. John Wiley & Sons.

Mapa IV - Sistemas de Informação Analíticos e Business Intelligence

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Sistemas de Informação Analíticos e Business Intelligence

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Analytical Information Systems and Business Intelligence

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:

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):

Aprender e saber aplicar/conceber:

OA1 Problemática e conceitos dos sistemas de data warehousing e de processamento analítico

OA2. Definir o contexto, planear, levantar requisitos, desenhar, desenvolver e explorar sistemas de Data Warehousing, em cenários de aplicações reais

OA3. Contexto organizacional: desenhar o Modelo de Negócio (Business Model Canvas), Proposta de Valor para a Organização (Value Proposition Canvas)

OA4 Definir o problema e levantar requisitos da solução com metodologias de Design Thinking e Desenvolvimento Ágil de Software

OA5 Modelação com UML do sistemas de informação analítico

OA6 Modelo de 4 passos de Kimball para desenho do modelo dimensional do Data Warehousing

OA7 Processo de ETL (Extract, Transform and Load)

OA8 .Desenhar e desenvolver aplicações de Business Intelligence (BI) no contexto de Data Warehousing

OA9. Desenhar dashboards e scorecards de uma aplicação BI para a tomada de decisão, usando ferramentas como o Power BI

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

Learn and know how to apply/design:

LO1 Problems and concepts of data warehousing and analytical processing systems

LO2. Define the context, plan, raise requirements, design, develop and explore Data Warehousing systems, in real application scenarios

LO3. Organizational context: designing the Business Model and the Value Proposition

LO4. Define the problem and the solution requirements with Design Thinking and Agile Software Development methodologies

LO5 Model the analytical information system with UML

LO6 Kimball's 4 steps model for designing the dimensional model of the Data Warehousing

LO7 ETL (Extract, Transform and Load) process

LO8 Design and develop Business Intelligence (BI) applications in the context of Data Warehousing

LO9.Design dashboards and scorecards for a BI application for decision making, using tools like Power BI

4.4.5. Conteúdos programáticos:

C1 Caracterização dos Sistemas de Informação Analíticos e de Business Intelligence e o papel do sistema de Data Warehousing num Sistema de Informação

C2. Definir o problema e levantar requisitos com metodologias de Design Thinking e de Desenvolvimento Ágil de Software

C3 Desenhar o Modelo de Negócio e a Proposta de Valor para a Organização

C4 Modelação do Sistema de Informação Analítico com UML

C5 Planear e Desenhar o sistema de Data Warehousing. O modelo de 4 passos de Kimball no desenho do modelo dimensional do Datawarehouseing

C6. O processo de ETL

C7 Noções de Desenvolvimento e Exploração de Sistemas de Informação: administrar e explorar o sistema de Data Warehousing

C8 A análise de dados de um sistema de Data Warehousing para a tomada de decisão: noção de Business Intelligence e sua aplicabilidade

C9 Características de uma ferramenta de BI: relatórios padrão e indicadores de desempenho (KPIs);

C10 Definição de dashboards e scorecards numa ferramenta de BI

4.4.5. Syllabus:

S1 Characterization of Business Intelligence and Analytical Information Systems and the role of Data Warehousing in an Information System

S2. Problem definition and requirements gathering with Design Thinking and Agile Software Development methodologies

S3. Design the Business Model and the Value Proposition for the organization

S4 Modeling the Analytical Information System with UML

S5 Planning and Designing the Data Warehousing system. Kimball's 4-step model for the design of the dimensional model of Data warehousing

S6. The ETL process

S7 Notions of Developing and Exploiting Information Systems: manage and exploit a Data Warehousing system

S8 The analysis of data from a Data Warehousing system for decision making: notion of Business Intelligence and its applicability

S9 Characteristics of a BI tool: standard reports and key performance indicators (KPIs)**S10 Defining dashboards and scorecards in a BI tool****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, C5}
- OA3 - {C3}
- OA4 - {C2 }
- OA5 - {C4 }
- OA6 - {C5 }
- OA7 - {C6}
- OA8 - {C8, C9}
- OA9 - {C9, C10}

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, S3, S4, S5}
- LO3 - {S3}
- LO4 - {S2}
- LO5 - {S5}
- LO6 - {S6}
- LO7 - {S7}
- LO8 - {S8, S9}
- LO9 - {S9, S10}

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 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% 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 2º 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 (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, 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 + OA9

Aulas participativas com análise e discussão de casos de estudo: OA3 + OA4 + OA5 + OA6.

Aulas ativas com a realização de exercícios práticos e dos entregáveis relativos ao projeto de grupo: 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: OA1 + 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 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 + LO9

Participative lessons with analysis and discussion of case studies: LO3 + LO4 + LO5 + LO6.

Active classes with the realization of practical exercises and deliverables related to the group project: LO3 + LO4 + LO5 + LO6 + LO7 + LO8 + LO9

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 + LO9

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

C. Adamson (2010) Star Schema: the complete reference. McGraw-Hill, USA

R. Kimball, M. Ross (2013) The Data Warehouse Toolkit - the definitive guide to dimensional modeling, 3rd Edition. John Wiley & Sons, USA.

R. Kimball, M. Ross, W. Thornthwaite, J. Mundy, and B. Becker (2008) The Data Warehouse Lifecycle Toolkit - practical techniques for building data warehouse and business intelligence systems, 2nd ed. John Wiley & Sons, USA

L. Corr, J. Stagnitto (2011) Agile Data Warehouse Design - Collaborative Dimensional Modeling, from Whiteboard to Star Schema. DecisionOne Press, UK.

Wexler, S., Shaffer, J., and Cotgreave, A. (2017) The Big Book of Dashboards: Visualizing Your Data Using Real-World Business Scenarios. Wiley

Brown, T (2019), 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

Mapa IV - Interoperabilidade e Tele-Saúde

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Interoperabilidade e Tele-Saúde

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Interoperability and Telehealth

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:

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):

São objetivos de aprendizagem (OA) desta unidade curricular os seguintes:

OA1. Permitir ao aluno adquirir conhecimento sobre telessaúde, os seus conceitos, definições e aplicações.

OA2. Conhecer o papel das tecnologias moveis e as questões relacionadas com a portabilidade no contexto da Telessaúde

OA3. Compreender as experiências relevantes de projectos nacionais e internacionais de R&D sobre interoperabilidade na saúde

OA4. Dominar aspetos conceptuais sobre interoperabilidade internacional em sistemas informação da saúde

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

The following are learning objectives (LO) for this course:

LO1. Allow the student to have knowledge about telehealth, its concepts, definitions and applications.

LO2. Know the role of mobile technologies and issues related to portability in the context of Telehealth

LO3. Understand relevant experiences in national and international eHealth interoperability R&D projects

LO4. Mastering conceptual elements of international interoperability in health information systems

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Esta UC tem os seguintes conteúdos programáticos (CPs):

CP1. Telessaúde: Conceitos, definições e tipologia;

CP2. Modelos de interação (tempo real, diferido, etc.);

CP3. Continuidade de cuidados em modelos híbridos (interação física e à distância)

CP4. Envolvimento do cidadão com as tecnologias (equipamentos, apps e inteligência artificial): o papel da literacia

CP5. A portabilidade dos dados;

CP6. Guias de implementação de telessaúde;

CP7. Fatores promotores da Telessaúde

CP8. Desafios na perspetiva do prestador, financiador e cidadão;

CP9. Compreender as normas técnicas de interoperabilidade e o ciclo de vida das normas

CP10. Comunicação de dados e informação em saúde

CP11. Conhecer os fatores de sucesso, promoção da inovação e implementação de projetos de R&D em interoperabilidade a nível Europeu/Internacional

4.4.5. Syllabus:

This UC contains the following syllabus (CPs):

CP1. Telehealth: Concepts, definitions and typology;

CP2. Interaction models (real time, deferred, etc.);

CP3. Continuity of care in hybrid models (physical and distance interaction)

CP4. Citizen engagement with technologies (equipment, apps and artificial intelligence): the role of literacy

CP5. Data portability;

CP6. Telehealth implementation guides;

CP7. Factors promoting Telehealth

CP8. Challenges from the perspective of the provider, financier and citizen;

CP9. Understand technical standards of interoperability and their lifecycle

CP10. Communication of data and health information

CP11. Know Critical Success Factors, Innovation promotion and implementation of research and development projects at European/International level

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

Os conteúdos programáticos estão estruturados com uma base teórica e científica, que permite alicerçar e garantir conhecimento base em telessaúde, inovação e interoperabilidade. Isto irá permitir aos alunos compreender e co-criar ou colaborar no uso e aplicação destas tecnologias a contextos e problemas concretos da área da saúde. Desta forma, consegue-se um alinhamento dos conteúdos com os objetivos da UC.

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

The syllabus is structured with a theoretical and scientific basis, which allows to build and guarantee basic knowledge of telehealth, innovation and interoperability. This will allow students to understand and co-create or collaborate in the use and application of these technologies to concrete health contexts and problems. In this way, there is a full alignment of contents with the objectives of the course.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de Ensino-aprendizagem desta UC é ativa. O aluno é o principal responsável. Incentiva-se a capacidade

de absorção de conteúdos de forma autónoma, através de análise de literatura e casos práticos, uso e discussão crítica de conteúdos digitais, miscigenando assim os conteúdos teóricos ministrados em participação pessoal, projetos individuais e de grupo. Nas aulas teóricas são apresentadas as bases estruturais, conceptuais e alinhado o trabalho com os objetivos de aprendizagem.

Resolução de entre 2 a 4 exercícios/análise de caso/desafios individuais (R)

2 trabalhos de grupo (TG1 + TG2) - Grupos entre 4-6 alunos.

1 apresentação oral/exposição escrita individual (A)

Nota final = $R \cdot 0,3 + TG1 - 2 \cdot 0,5 + A \cdot 0,2$

Os alunos que não tiveram sucesso na avaliação periódica (mínimo 10 valores) submetem-se a exame de recurso a valer 100% da nota.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching-learning methodology of the UC is active. The student is the main responsible. There is an incentive to develop the capacity to absorb content autonomously, through the analysis of literature and practical cases, use and critical discussion of digital content, thus mixing theoretical content taught in personal participation, individual and group projects. In theoretical classes, structural and conceptual bases are presented and the work is aligned with the learning objectives.

Resolution of 2 to 4 exercises/case analysis/individual challenges (R)

2 group assignments (TG1 + TG2) - Groups between 4-6 students.

1 oral presentation/individual written presentation (A)

Final grade = $R \cdot 0.3 + TG1 - 2 \cdot 0.5 + A \cdot 0.2$

Students who were not successful in the periodic assessment (minimum 10 points) are submitted to a recourse exam worth 100% of the grade.

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

Do ponto de vista de metodologia de ensino, ao utilizar exemplos práticos nacionais e internacionais, sustentados na aplicação prática da tecnologias de telessaúde e interoperabilidade de prestação de cuidados de saúde permite que o aluno apreenda integralmente todos os vários objetivos da disciplina.

Nas aulas teóricas garante-se um alinhamento estratégico de compreensão desde as necessidades dos casos práticos do setor da Saúde, a quais os sistemas e tecnologias mais adequados por forma a integrarem processos ou melhorarem os existentes. As aulas práticas permitem aos alunos usar os conhecimentos adquiridos para pensar, projectar e co criar soluções e casos de telessaúde e interoperabilidade.

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

From the point of view of teaching methodology, using national and international practical examples, supported by the practical application of telehealth technologies and interoperability of healthcare provision, allows the student to fully grasp all the various objectives of the discipline.

In theoretical classes, a strategic alignment of understanding is ensured from the needs of practical cases in the Health sector, to which systems and technologies are most appropriate in order to integrate processes or improve existing ones. Practical classes allow students to use the knowledge acquired to think, design and co-create telehealth and interoperability solutions and cases.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Global strategy on digital health 2020–2025; World Health Organization*
- *Centro Nacional de Telessaúde: Telessaúde – Como implementar; Portugal. 2021 (http://www.cnts.min-saude.pt/category/telessaude/como_implementar/)*
- *von Eiff M and von Eiff W (2020) The Digitalisation of Healthcare. HealthManagement.org The Journal, 20(2):182-187*
- *WHO guideline: recommendations on digital interventions for health system strengthening. Geneva: World Health Organization; 2019 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/311941>).*
- *SNOMED CT Starter Guide; 2021, available online (<https://confluence.ihtsdotools.org/display/docstart/snomed+ct+starter+guide>)*
- *HL7 FHIR Implementation Guide; 2021; available online (<https://www.hl7.org/fhir/implementationguide.html>)*
- *BECKER, J., JAMIESCH, C. «Resctrictions in Process Design: A Case Study on Workflows in Healthcare», in5th International Conference on BPM, 2007, Australia.*

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:****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. Aspetos 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; 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: - 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:*****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):*****The student who successfully completes this UC will be able to:******LO1. Identify the main contemporary issues and debates;******LO2. Address in an informed manner the current subjects and debates;******LO3. Identify the economic, social, cultural, and environmental impacts of technological change and digitalization;******LO4. Understand the role and centrality of technology in the challenges of contemporary societies;******LO5. Explore the crossing boundaries between technological knowledge and the social sciences;******LO6. Develop interdisciplinary and critical thought skills.*****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:

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. Aspetos 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; TM.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 - 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 (TP=36; 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 definição e áreas da IA e da Aprendizagem Automática****OA2: Conhecer a definição de agente inteligente e 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 trustworthy 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, OA10}

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, LO9, LO10}

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:

<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):*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/problema 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:

<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):

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 pr

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 da 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 tutorial 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:**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 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 (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:

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 tutorial 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:

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 tutorial classes (12 hours) (50%). Individual discussion during the 1st evaluation period (50%).

-> 2nd Evaluation period and Special period: individual project

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

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).

4.4.9. 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: Naïve 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:

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:

As aulas teóricas são o meio ideal para a exposição dos conceitos teóricos necessários. As aulas teórico/práticas permitem uma maior 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 malicioso

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 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:

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 expository 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:

Bhunja 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 2º 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 Influential 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 elevator 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:

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 2º 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:

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 heterogéneas

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.**

Avaliação:

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 minitests (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.

Assessment:

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.

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-Warshall**
- 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: algorithms of Dijkstra, Dial, and Floyd-Warshall**
- 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: *s 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 lecionação 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.

Bertsekas D.P. (1991). Linear Network Optimization: Algorithms and Codes. MIT Press. ISBN: 978-0262514439.

Friesz T.L., Bernstein D. (2016). *Foundations of Network Optimization and Games*. Springer. ISBN: 978-1489975935.

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, CP9, 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 lecionação 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/ 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: 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: LO2 + L03 + L04 + L05 + L06 + LO7 + LO8 + LO9 + LO10

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 + LO7 + LO8 + LO9 + LO10

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****LO10 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 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):

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:

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, 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:

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 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**
 - **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:

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, 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 sombreado (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 sombreado. 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 sombreado (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 + LO2 + LO3

Participative lectures in the analysis and discussion of case studies: L01 + LO2 + LO3

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:

A licenciatura em Tecnologias Digitais Aplicadas à Saúde tem como principais objetivos formar profissionais, na área da eletrónica, (com ligações à robótica) sistemas e tecnologias da Informação até à Gestão, capazes de exercerem a sua atividade profissional com elevado nível de competência técnica e científica.

Nesta medida, pretende-se que os licenciados com este curso venham a ser profissionais capazes de utilizar, conceber, desenvolver e rentabilizar serviços, dispositivos, métodos, sistemas e tecnologias de Informação em organizações tanto públicas como privadas ligadas à saúde.

Através do conhecimento e aplicações das várias vertentes da eletrónica médica aos sistemas de Informação, quer seja a componente técnica e de gestão intermédia. Ao nível da formação técnica são incluídas unidades curriculares nas áreas de Prestação de cuidados de saúde, em hospitais, clínicas e no domicílio, mas com enfoque na eletrotécnica e eletrónica, e perspetiva do contexto de uso adequados de equipamentos biomédicos e equipamentos eletrónicos usados em cenários de saúde em geral. Conscientes da importância dos Sistemas de Informação na saúde, como agregadores e potencial bus comunicante a formação complementar incluiu trabalhos no âmbito da engenharia social a Introdução à Gestão de Projetos para a Saúde.

Assim eles poderão contribuir para uma melhor Saúde Societal através da incorporação e suporte às tecnologias digitais usadas na Saúde.

4.7. Observations:

The undergraduate programme in Digital Technologies Applied to Health has as main objectives to train professionals in the field of electronics (with connections to robotics), systems and information technologies to management, capable of carrying out their professional activity with a high level of technical and scientific competence.

To this extent, it is intended that graduates with this degree will become professionals able to use, design, develop and monetize services, devices, methods, systems and information technologies in both public and private organizations linked to health.

Through knowledge and applications of the various aspects of medical electronics to information systems, whether the technical component and the middle management component. At the technical training level, curricular units are included in the areas of health care provision, in hospitals, clinics and at home, but with a focus on electrotechnics and electronics, and a perspective of the context of proper use of biomedical and electronic equipment used in health scenarios in general. Aware of the importance of Information Systems in health, as aggregators and potential communicating bus the complementary training included works in the scope of social engineering, and the Introduction to Project Management for Health.

Thus students will be able to contribute to a better Societal Health through the incorporation and support of digital technologies used in Health.

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.

Diana Elisabeta Aldea Mendes é doutorada em matemática pelo IST, sendo professora associada do Iscte desde 2008. Faz parte da direção do Mestrado em Ciência de Dados e tem várias participações em projetos (inter)nacionais com foco em matemática computacional, análise de séries temporais e aplicações (saúde, economia, finanças). Orientou mais de 100 teses de mestrado e doutoramento, publicou 30 papers e faz parte do editorial board da revista Frontiers.

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
Diana Elisabeta Aldea Mendes	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Matemática	100	Ficha submetida
						100	

<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*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff holding a PhD (FTE):	1	100

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 de 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/34e917d6-906c-49f3-e636-615b03b52cb1>

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/34e917d6-906c-49f3-e636-615b03b52cb1>

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/34e917d6-906c-49f3-e636-615b03b52cb1>

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 Telecommunications, 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, Telecommunications 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 Telecommunications 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:

Quatro Universidades foram analisadas: Warwick (Reino Unido) BSc in Digital Health Science, Algonquin College (Canada) BSc in Technology (Digital Health), HIT Holon Institute of Technology (Israel) BSc in Digital Medical Technologies, Deggendorf Institute of Technology (Alemanha) BSc in Informatics in the Healthcare Industry

Principais conclusões: É uma licenciatura recente em todas elas, em Warwick irá começar em Set 2021. Têm grande enfoque na empregabilidade, alguns cursos são de 4 anos. Em Israel há um link claro entre o curso e o programa governamental de modernização o que no caso Português se aplica também com o PRR alocando 300MEuros para a transformação digital da saúde. O programa do Deggendorf Institute of Technology é o mais parecido nos objectivos com o programa agora proposto.

10.1. Examples of study programmes with similar duration and structure offered by reference institutions in the European Higher Education Area:

Four Universities were analysed: Warwick (UK) BSc in Digital Health Science, Algonquin College (Canada) BSc in Technology (Digital Health), HIT Holon Institute of Technology (Israel) BSc in Digital Medical Technologies, Deggendorf Institute of Technology (Germany) BSc in Informatics in the Healthcare Industry.

Key findings: This is a recent undergraduate programme in all of them, at Warwick it will start in September 2021. They have a strong focus on employability, some programmes have 4 years. In Israel there is a clear link between the programme and the government modernisation programme, which in the Portuguese case also applies with the RRF allocating 300MEuros for the digital transformation of healthcare. The programme at the Deggendorf Institute of Technology is the most similar in objectives to the programme now proposed.

10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior:

Da análise das estruturas dos cursos retira-se os principais aspetos: 1. Em Warwick: “Four sciences are interwoven: Behavioural, Healthcare and Physiological; Science of Digital Healthcare; Science of Shared Clinical Decision-making.” Foi usada uma lógica similar, adaptada aos objetivos do ISCTE (enfoque na Saúde Societal) numa perspetiva multidisciplinar agregadora.

Do curso na Alemanha salienta-se: “Informatics-based, medical, scientific and technical knowledge in healthcare and in the healthcare industry are influential in management. This course provides knowledge and skills to design information systems for the healthcare sector and throughout the healthcare industry to develop, configure, operate, and comply with the applicable rules and regulations.” Similarmente o curso proposto tem forte componente técnico, ligado com interoperabilidade e programação/configurações. Também com estágio e aprendizagem em línguas estrangeiras.

10.2. Comparison with the intended learning outcomes of similar study programmes offered by reference institutions in the European Higher Education Area:

From the analysis of the programme' structures the following main aspects can be drawn: 1. In Warwick: “Four sciences are interwoven: Behavioural, Healthcare and Physiological; Science of Digital Healthcare; Science of Shared Clinical Decision-making.” A similar logic was used, adapted to the objectives of Iscte (focus on Societal Health) in a multidisciplinary and aggregating perspective. From the programme in Germany we point out: “Informatics-based, medical, scientific and technical knowledge in healthcare and in the healthcare industry are influential in management. This course provides knowledge and skills to design information systems for the healthcare sector and throughout the healthcare industry to develop, configure, operate, and comply with the applicable rules and regulations.” Similarly, the proposed programme has a strong technical component, linked with interoperability and programming/configurations. Also with internship and foreign language learning.

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:

- *Dinâmica crescente da procura de competências no domínio do digital e de saúde uma vez que se assiste a um enorme aumento de investimentos públicos e privados na informatização do sector;*
- *Natureza interdisciplinar da formação, permitindo cruzar competências de campos científicos diferentes e atribuir maior amplitude aos resultados de aprendizagem contemplados*
- *Diversidade dos domínios de qualificação contemplados, incrementando o potencial de inserção profissional*
- *Natureza diferenciada e inovadora do curso*

12.1. Strengths:

- *Growing dynamics of the demand for skills in the digital and health domain, as there is a huge increase of public and private investments in the sector's computerisation;*
- *Interdisciplinary nature of the training, allowing the crossing of competences from different scientific fields and giving greater amplitude to the contemplated learning outcomes;*
- *Diversity of the qualification domains contemplated, increasing the potential for employability;*
- *Differentiated and innovative nature of the programme.*

12.2. Pontos fracos:

- *Pouca visibilidade do curso nos primeiros anos;*
- *A saúde é um sector muito complexo e o seu conhecimento profundo é decisivo para participar e desenvolver processos de mudança como são ainda os projectos e uso das TD em Saúde*
- *Corpo docente criado de novo em algumas áreas, mas capaz de criar uma nova dinâmica pedagógica mais concreta e próxima dos problemas do terreno da saúde.*

12.2. Weaknesses:

- *Little visibility of the programme in the first years;*
- *Health is a very complex sector and its in-depth knowledge is decisive to participate and develop change processes, as are still the projects and the use of DT in Health;*
- *Newly formed faculty staff in some areas, but capable of creating a new pedagogical dynamics that is more concrete and closer to the problems of the health field.*

12.3. Oportunidades:

- *Elevada procura potencial no concelho de Sintra e coroa norte da Área Metropolitana de Lisboa uma vez que os principais grupos privados de saúde se localizam aqui e assim como a maior empresa de Software de Saúde em Portugal no momento.*
- *Dinâmica de transição digital na saúde no pós-COVID não aumento apenas na teles-saúde mas no uso da TD em geral*
- *Gastos públicos em saúde estão projectados para aumentar assim como o envelhecimento e necessidade de tecnologias assistivas*
- *Agenda para a transição digital na saúde, com PRR sinalizar um investimento dedicado em 300M euros é um exemplo do grau de interesse*
- *Novo hospital em Sintra no contexto do HFF, com o qual o curso tem parceria*

12.3. Opportunities:

- *High potential demand in the municipality of Sintra and the northern area of the Lisbon Metropolitan Area since the main private health groups are located here and so is the largest Health Software company in Portugal currently;*
- *Post-COVID digital transition dynamics in health did not increase only in telehealth but in the use of DT in general;*
- *Public spending in health is projected to increase as well as ageing and the need for assistive technologies;*
- *Agenda for digital transition in health, with RRF signaling a dedicated investment in €300M is an example of the level of interest;*
- *New hospital in Sintra in the context of the HFF, with which the programme has a partnership.*

12.4. Constrangimentos:

- *Menor dinamismo e flexibilidade na contratação de recursos humanos pelo setor público*
- *Dificuldade de conseguir estágios com grau de exposição a TD avançadas pois o sector ainda se encontra em fase de informatização*

12.4. Threats:

- *Less dynamism and flexibility in the public sector hiring of human resources;*
- *Difficulty to get internships with a level of exposure to advanced DT as the sector is still in the computerisation phase.*

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).