NCE/21/2100365 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

1. Caracterização geral do ciclo de estudos

1.1. Instituição de Ensino Superior:
Universidade De Coimbra

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):
<sem resposta>

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.):
Faculdade De Ciências E Tecnologia (UC)

1.2.a. Identificação da(s) unidade(s) orgânica(s) da(s) entidade(s) parceira(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação). (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na 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:
Licenciatura em Gestão de Cidades Sustentáveis e Inteligentes

1.3. Study programme:
Bachelor in Management of Sustainable and Smart Cities

1.4. Grau:
Licenciado

1.5. Área científica predominante do ciclo de estudos:
Engenharia Civil

1.5. Main scientific area of the study programme:
Civil Engineering

1.6.1 Classificação CNAEF – primeira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos):
520

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:
581

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:
850

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 redacção 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:

50

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

Candidatura normal (DGES):

Provas de Ingresso

19 Matemática A ou 16 Matemática

e uma das seguintes:

02 Biologia e Geologia

04 Economia

07 Física e Química

09 Geografia

10 Geometria Descritiva

O acesso pode ainda ser feito através de candidaturas via escola. A UC disponibiliza vagas através dos regimes de Mudança de Par Instituição/Curso, Reingresso e Concursos Especiais, nomeadamente, Titulares de Outros Cursos Superiores, Maiores de 23 Anos e Concurso Especial para Estudantes Internacionais. As condições de ingresso estão definidas na regulamentação aplicável

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

Normal application (DGES):

Specific National Exams:

19 Mathematics A or 16 Mathematics

and one of the following:

02 Biology and Geology

04 Economy

07 Physics and Chemistry

09 Geography

10 Descriptive Geometry

Access can also be made through applications via the school. The UC provides places through the Change of Pair Institution/Course, Re-entry and Special Applications, namely, Holders of Other Higher Education Courses, Over 23 Years-old and Special Application for International Students. Entry conditions are defined in the applicable regulations.

1.11. Regime de funcionamento.

Diurno

1.11.1. Se outro, especifique:

<sem resposta>

1.11.1. If other, specify:

<no answer>

1.12. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

1.12. Premises where the study programme will be lectured:

Department of Civil Engineering of Faculty of Sciences and Technology of the University of Coimbra

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

[1.13_Regulamento_805_A_2020_24_09_RAUC_creditacoes_compressed.pdf](#)

1.14. Observações:

O ciclo de estudos corresponde a uma licenciatura de 180 ECTS, que garantem a formação nas diferentes áreas científicas, e que preparam o estudante para uma abordagem fundamentada dos vários problemas relacionados com a gestão das cidades numa perspetiva de sustentabilidade e integrando as tecnologias digitais. Nos dois primeiros anos, o ciclo de estudos compreende uma unidade curricular da área do Direito, e duas da área da Arquitetura que visam fornecer uma visão mais abrangente e uma abordagem completa das problemáticas relevantes, em particular dos aspetos sociais envolvidos. No último semestre do curso, existe uma unidade curricular de "Projeto Integrador" com 6 ECTS que pretende relacionar as diversas temáticas lecionadas ao longo do curso e aproximar a aprendizagem da atividade profissional. Globalmente, salienta-se que o curso prevê 114 ECTS em unidades curriculares obrigatórias, e para além destas inclui um conjunto de unidades curriculares opcionais, lecionadas no 2º e 3º ano. No 3º ano, todas as u.c.s com exceção de "Projeto Integrador" são opcionais, devendo os alunos escolher, de entre as u.c.s disponibilizadas, 30 ECTS de unidades curriculares opcionais no 1º semestre e 24 ECTS no 2º semestre. As unidades curriculares opcionais são definidas (a partir de unidades existentes ou criando novas unidades curriculares) ano-a-ano pela Unidade Orgânica

1.14. Observations:

The study cycle corresponds to a bachelor with 180 ECTS, which provides training in different scientific areas, and which prepares the student for a reasoned approach to the various problems related to the management of cities from a sustainability perspective and integrating digital technologies. In the first two years, the study cycle also comprises a curricular unit in the area of Law, and two in the

area of Architecture, which aim to provide a broader view and a complete formation of the relevant issues, particularly concerning relevant social issues in urban context. In the last semester of the course, there is a curricular unit of "Integrating Project" with 6 ECTS that aims to relate the different topics taught throughout the course and bring learning closer to professional activity. Overall, it should be noted that the course provides for 114 ECTS in compulsory curricular units, and in addition to these, it includes a set of optional curricular units, taught in the 2nd and 3rd year. In the 3rd year, all u.c.s with the exception of the "Integrating Project" are optional, and students must choose, from among the u.c.s available, 30 ECTS of optional curricular units in the 1st semester and 24 ECTS in the 2nd semester. The optional curricular units are defined (from existing units or creating new ones) year-by-year by the Organic Unit

2. Formalização do Pedido

Mapa I - Reitor

2.1.1. Órgão ouvido:

Reitor

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2._32_2022_Licenciatura_em_Gest_o_de_Cidades_Sustent_veis_e_Inteligentes_Im0522pt_en_Modelo_de_despacho_reitoria_signed-compress0.pdf](#)

Mapa I - Conselho Científico FCTUC

2.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Científico FCTUC

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2._Ata_CC_FCTUC.pdf](#)

Mapa I - Conselho Pedagógico FCTUC

2.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Pedagógico FCTUC

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2._Cped.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:

O objetivo principal é o de fornecer competências na área de engenharia e gestão das cidades e do espaço construído. Pretende-se transmitir a perceção da multidisciplinaridade de muitos dos problemas, fomentando a aquisição de múltiplas competências de diagnóstico, análise e gestão setorial, sem esquecer a necessidade de integração sistémica das estratégias e soluções com vista à garantia de competitividade, sustentabilidade e resiliência do meio urbano, com uma especial preocupação com a sua adaptação eficiente aos desafios das alterações climáticas, e o recurso às tecnologias digitais como ferramenta fundamental para as cidades modernas. Estes objetivos encontram-se claramente alinhados com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) das Nações Unidas, procurando contribuir para a formação de uma nova geração de técnicos que possam contribuir para o seu prosseguimento.

3.1. The study programme's generic objectives:

The main objective of this course is to provide skills in the area of engineering and management of cities and built environment. It is intended to convey the perception of the multidisciplinary of many of the problems, encouraging the acquisition of multiple skills in diagnosis, analysis and sectorial management, without forgetting the need for systemic integration of strategies and solutions with a view to guaranteeing competitiveness, sustainability and resilience of the urban environment, with a special concern for its efficient adaptation to the challenges of climate change, and the use of digital technologies as a fundamental tool for modern cities. These objectives are clearly aligned with the United Nations Sustainable Development Goal 11 (Sustainable Cities and Communities), seeking to contribute to the training of a new generation of technicians who can contribute to its pursuit.

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

Pretende-se que os estudantes adquiram conhecimentos fundamentais ao nível de formação geral (cálculo, estatística, desenho técnico), da gestão do ambiente, da arquitetura, do urbanismo e transportes e das ciências da engenharia, complementados com conhecimentos de tecnologias digitais, para fomentar a compreensão e análise de problemas de diversa índole, estimulando ainda a continuidade posterior de estudos num 2º ciclo. Pretende-se também que os futuros licenciados tenham competências para integrar ou coordenar equipas no sentido de identificar soluções sustentáveis, resilientes e inteligentes, atuando na gestão, exploração, manutenção e otimização de mobilidade urbana, água, resíduos, espaço urbano, ambiente construído ou gestão da energia. Por último, pretende-se possam adquirir a capacidade de trabalhar em equipas multidisciplinares e desenvolver o espírito de grupo e autoconfiança de modo a promover a capacidade de abordagem a novas temáticas.

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

It is intended that students acquire fundamental knowledge at the level of general training (calculus, statistics, technical design), environmental management, architecture, urbanism and transport and engineering sciences, complemented with knowledge of digital technologies, to promote the understanding and analysis of problems of different nature, also stimulating the subsequent continuity of studies in a 2nd cycle. It is also intended that future graduates have the skills to integrate or coordinate teams in order to identify sustainable, resilient and intelligent solutions, acting in the management, operation, maintenance and optimization of urban mobility, water, waste, urban space, built environment or management. of energy. Finally, it is intended that they can acquire the ability to work in

multidisciplinary teams and develop team spirit and self-confidence in order to promote the ability to approach new themes.

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 nível do ensino, o grande objetivo da Universidade de Coimbra é reforçar a sua presença no espaço europeu, criando uma universidade centrada na qualidade do ensino, que possibilite uma formação integral dos estudantes e adeque as ofertas formativas às necessidades da envolvente, atraindo bons estudantes nacionais e estrangeiros. Para a prossecução deste objetivo, algumas das principais iniciativas são: i) manter a diversidade da oferta formativa, sempre atendendo às necessidades presentes e futuras do mundo do trabalho e da sociedade; ii) promover um processo de formação dos estudantes que constitua, simultaneamente, uma base científica sólida para a prossecução dos estudos e uma oportunidade de desenvolvimento de competências de aplicação que respondam às necessidades da sociedade; iii) promover o desenvolvimento global dos estudantes, acompanhando o crescimento académico com o desenvolvimento da vertente pessoal e cívica, levando à formação de indivíduos que possam ser parte integrante e ativa de uma sociedade dinâmica e em expansão.

No que concerne à primeira iniciativa estratégica acima listada, a Licenciatura em Gestão de Cidades Sustentáveis e Inteligentes procura dar resposta à intensa evolução sentida nas últimas décadas no que respeita ao desenvolvimento e gestão do espaço urbano, respondendo a um desafio societal de adaptação ao novo paradigma das cidades sustentáveis (identificado no ODS 11 das Nações Unidas) e formando técnicos com uma formação e visão abrangente. É importante referir que o enquadramento agora referido existe tanto a nível nacional como internacional, o que coloca esta nova oferta formativa da Universidade de Coimbra numa posição relevante também no que respeita a necessidades do mercado de trabalho a nível internacional.

Em relação às restantes duas iniciativas estratégicas listadas, os objetivos gerais definidos para o ciclo dos estudos são, de todo, com elas coerentes. A formação de base tecnológica e científica que se pretende proporcionar no ciclo de estudos não perde de vista a dimensão humana da formação dos estudantes, visando criar não apenas técnicos e investigadores competentes, mas também cidadãos responsáveis e envolvidos com a Sociedade e o Meio.

Refere-se, por último o forte compromisso da UC com a Agenda 2030, consciente do contributo que pode dar enquanto instituição de ensino superior para a mudança de comportamentos e assim contribuir para um futuro mais sustentável e inclusivo, preocupação essa perfeitamente enquadrada na proposta de ciclo de estudos que se apresenta. A preocupação da UC com a sustentabilidade é, aliás, demonstrada pelo facto de a UC ser a instituição mais sustentável em Portugal e a 21ª do mundo, de acordo com a terceira edição do ranking The Times Higher Education Impact Rankings 2021.

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:

: In terms of education, the main objective of the University of Coimbra is to reinforce its presence in the European space, creating a university focused on the quality of teaching, which enables an integral training of students and adapts the training offers to the needs of the environment, attracting good students, nationals and foreigners. In pursuit of this objective, some of the main initiatives are: i) maintaining the diversity of the training offer, always meeting the present and future needs of the world of work and society; ii) promote a training process for students that constitutes, at the same time, a solid scientific basis for the pursuit of studies and an opportunity to develop application skills that respond to the needs of society; iii) promote the global development of students, accompanying academic growth with the development of personal and civic aspects, leading to the formation of individuals who can be an integral and active part of a dynamic and expanding society.

With regard to the first strategic initiative listed above, the Bachelor in Management of Sustainable and Smart Cities seeks to respond to the intense evolution felt in recent decades with regard to the development and management of urban space, responding to a societal challenge of adapting to a new paradigm of sustainable cities (Identified in SDG 11 from United Nations) and training technicians with a comprehensive education and vision. It is important to mention that the framework mentioned above exists both nationally and internationally, which places this new training offer from the University of Coimbra in a relevant position also with regard to the needs of the international labor market.

In relation to the other two strategic initiatives listed, the general objectives defined for the study cycle are, at all, consistent with them. The technological and scientific-based training that is intended to be provided in the study cycle does not lose sight of the human dimension of student training, aiming to create not only competent technicians and researchers, but also responsible citizens involved with Society and the Environment.

Finally, reference is made to the UC's strong commitment to the 2030 Agenda, aware of the contribution it can make as a higher education institution to change behaviors and thus contribute to a more sustainable and inclusive future, a concern that is perfectly framed in the proposal of cycle of studies presented. The UC's concern with sustainability is, in fact, demonstrated by the fact that the UC is the most sustainable institution in Portugal and the 21st in the world, according to the third edition of The Times Higher Education Impact Rankings 2021.

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

<sem resposta>

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

Mapa II - não aplicável

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)*:

*não aplicável***4.2.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)****n/a***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
Ciências de base / Basic Sciences	CB	27	0	ECTS opcionais no intervalo [0-24] Optional ECTS in the range [0-24]
Tecnologias e Digitalização / Digitalization and Technologies	TD	18	6	ECTS opcionais no intervalo [6-24] Optional ECTS in the range [6-24]
Ambiente / Environment	AMB	18	0	ECTS opcionais no intervalo [0-24] Optional ECTS in the range [0-24]
Economia e Gestão / Economy and Management	EG	6	0	ECTS opcionais no intervalo [0-24] Optional ECTS in the range [0-24]
Urbanismo e Transportes / Urban planning and transports	UT	12	0	ECTS opcionais no intervalo [0-24] Optional ECTS in the range [0-24]
Ciências da Engenharia / Engineering Sciences	CE	27	3	ECTS opcionais no intervalo [3-24] Optional ECTS in the range [3-24]
Arquitetura / Architecture	ARQ	3	3	ECTS opcionais no intervalo [3-24] Optional ECTS in the range [3-24]
Direito/Law	D	3	0	ECTS opcionais no intervalo [0-24] Optional ECTS in the range [0-24]
(8 Items)		114	12	

4.3 Plano de estudos**Mapa III - não aplicável - 1º ano 1º 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)*:***não aplicável***4.3.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)****n/a***4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º ano 1º 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
Matemática Geral / General Mathematics	CB	Semestral	162	T-42; TP-21;	6	
Ambiente, Sustentabilidade e Análise do Ciclo de Vida / Environment, Sustainability and Life Cycle Analysis	AMB	Semestral	162	TP-63	6	
Introdução ao Direito / Introduction to Law	D	Semestral	81	TP-28;	3	
Arquitetura e Cidade / Architecture and the City	ARQ	Semestral	81	TP-28	3	
Desenho Técnico/ Technical drawing	CB	Semestral	162	TP-63	6	
Informática / Programming and Computer Science	TD	Semestral	162	TP-21; PL-42	6	
(6 Items)						

Mapa III - não aplicável - 1º ano 2º 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)*:***não aplicável***4.3.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)****n/a***4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º ano 2º 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
Métodos Computacionais / Computational Methods	CB	Semestral	162	TP-63	6		
Introdução à Economia / Introduction to Economics	EG	Semestral	81	TP-35;	3		
Elementos de Contabilidade e Finanças / Elementary Accounting and Finances	EG	Semestral	81	TP-35	3		
Introdução às Tecnologias Digitais / Introduction to Digital Technologies	TD	Semestral	162	TP-63	6		
Conceção Integrada de Edifícios / Integrated Design of Buildings	CE	Semestral	162	TP-63;	6		
Planeamento Urbano, Demografia e Sociedade / Urban planning, Demography and Society	UT	Semestral	162	T-42; TP-21;	6		

(6 Items)

Mapa III - não aplicável - 2ºano 1º 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)*:
não aplicável

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

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
2ºano 1º 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
Estatística e Análise de dados / Statistics and Data Analysis	CB	Semestral	162	T-42; TP-21	6		
Cartografia e Sistemas de Informação Geográfica / Cartography and Geographic Information Systems	TD	Semestral	81	TP-21; PL-14;	3	1	
Infraestruturas e sistemas urbanos / Infrastructures and Urban Systems	CE	Semestral	81	TP-35	3	1	
Ambiente Urbano / Urban Environment	AMB	Semestral	162	TP-63	6		
Introdução à Geotecnia Urbana / Introduction to Urban Geotechnics	CE	Semestral	81	TP-35	3		
Métodos de Apoio à decisão em Sistemas Urbanos / Decision Support Methods in Urban Systems	CB	Semestral	81	TP-35	3		
Transportes e Mobilidade Sustentável / Transports and Sustainable Mobility	UT	Semestral	81	TP-35	3		
Fundamentos de Projeto urbano / Fundamentals of Urban Project	UT	Semestral	81	TP-35;	3		

(8 Items)

Mapa III - não aplicável - 2º ano 2º 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)*:
não aplicável

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

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º ano 2º 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
--------------------------------------	---------------------------------------	------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------	----------	----------------------------

Tecnologias de Comunicação para Cidades Sustentáveis e Inteligentes / Communication Technologies for Sustainable and Smart Cities	TD	Semestral	81	TP-22; OT-6;	3	1
Análise de Riscos / Risk Assessment	CE	Semestral	162	T-42;TP-21	6	
Sistemas Urbanos de Saneamento Básico / Urban Basic Sanitation Systems	AMB	Semestral	162	TP-63	6	
Introdução à Ciência e Engenharia de Dados / Introduction to Data Science and Engineering	TD	Semestral	162	T-30; PL-30;	6	
Inclusão e participação urbana / Urban inclusion and participation	ARQ	Semestral	81	TP-28;	3	1
Eficiência Energética e Conforto em Edifícios / Energy Efficiency and Confort in Buildings	CE	Semestral	162	TP-63;	6	

(6 Items)

Mapa III - não aplicável - 3º ano 1º 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)*:

não aplicável

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

n/a

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

*3º ano 1º 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
Gestão integrada de redes de tráfego / Integrated Management of Traffic Networks	UT	Semestral	162	TP-63	6	1	
Gestão e Sustentabilidade de Sistemas Urbanos de Saneamento Básico / Management and Sustainability of Urban Basic Sanitation Systems	AMB	Semestral	162	TP-63	6	1	
Noções de Gestão de Operações e Automação / Concepts of Operations Management and Automation	EG	Semestral	162	TP-63	6	1	
Reabilitação Urbana e do Edificado / Urban and building rehabilitation	CE	Semestral	162	TP-63	6	1	
Sensores e Gémeos Digitais / Sensors and Digital Twins	TD	Semestral	162	TP-63	6	1	
Redes Elétricas e Planeamento Energético para Cidades Inteligentes / Electric Grids and Energy Planning for Smart Cities	CE	Semestral	162	TP-63	6	1	

(6 Items)

Mapa III - não aplicável - 3º ano 2º 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)*:

não aplicável

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

n/a

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

*3º ano 2º 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
Projeto Integrador / Integrating Project	CE	Semestral	162	TP-42; OT-21	6		
Avaliação e Gestão de Projetos Urbanos/ Urban Project Management and Evaluation	EG	Semestral	162	T-42;TP-21	6	1	
Empreendedorismo / Entrepreneurship	EG	Semestral	81	TP-28;	3	1	
Políticas de Gestão Urbanística Municipal / Municipal Urban Management Policies	UT	Semestral	81	TP-28;	3	1	

Planeamento e gestão da paisagem / Planning and management of landscape	ARQ	Semestral	81	TP-28;	3	1
Alterações climáticas e adaptação das cidades / Climate change and adaptation of cities	AMB	Semestral	162	TP-63;	6	1
Gestão da Manutenção e Reabilitação de Infraestruturas Transportes / Management of Maintenance and Rehabilitation of Transport Infrastructures	UT	Semestral	81	TP-35	3	1
Tecnologias de Aquisição e Processamento de Dados Distribuídos / Distributed Data Acquisition and Processing Technologies	TD	Semestral	162	PL-45; OT-15	6	1

(8 Items)

4.4. Unidades Curriculares

Mapa IV - Matemática Geral

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:
Matemática Geral

4.4.1.1. Title of curricular unit:
General Mathematics

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

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

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):
162

4.4.1.5. Horas de contacto:
T 42; TP 21

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):
Ricardo Nuno Fonseca de Campos Pereira Mamede (T 42; TP 21)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:
<sem resposta>

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Pretende-se com esta unidade curricular fortalecer as bases matemáticas dos alunos, designadamente no conhecimento e tratamento de funções de 1 e 2 variáveis, no cálculo diferencial e integral. Estes conceitos serão fundamentais em disciplinas subsequentes do curso e é essencial garantir que todos os alunos apresentem um nível adequado de conhecimento nesta área. Pretende-se, ainda, desenvolver o espírito crítico e a capacidade de interpretação de problemas reais, optando-se por uma abordagem aplicada, já tendo em vista o curso específico em que se insere. Incentiva-se o recurso a ferramentas tecnológicas em sala de aula, designadamente a software de computação simbólica e gráfica, promovendo a capacidade de aprendizagem e exploração de forma autónoma.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
The aim of this curricular unit is to strengthen students' mathematical bases, namely in the knowledge and treatment of functions of 1 and 2 variables, and in differential and integral calculus. These concepts will be fundamental in subsequent units of the course and it is essential to ensure that all students have an adequate level of knowledge in this area. It is also intended to develop critical thinking and the ability to interpret real problems, through an applied approach, considering the specific course in which it is inserted. The use of technological tools in the classroom is encouraged, namely symbolic and graphical computing software, promoting the ability to learn and explore independently.

4.4.5. Conteúdos programáticos:
*I. Funções reais de variável real
I.1 Funções trigonométricas e suas inversas
I.2 Função exponencial e logaritmo
I.3 Limites e continuidade de funções reais de variável real
I.4 Funções de 2 variáveis*

1.4 Aplicações a problemas práticos

II Cálculo diferencial

II.1 Primeira derivada de uma função e derivadas de ordens mais elevadas

II.2 Derivadas de funções de duas variáveis - derivação parcial, regras de derivação e derivadas direcionais

II.3 Aplicações a problemas de máximos e mínimos e otimização

III Cálculo integral

III.1 Primitiva de uma função

III.2 Integral definido e integrais impróprios

III.3 Integral duplo

III.4 Aplicações a problemas práticos de cálculo de comprimento de curvas, áreas e volumes

4.4.5. Syllabus:

I. Real functions of real variable

I.1 Trigonometric functions and their inverses

I.2 Exponential function and logarithm

I.3 Limits and continuity of real functions of a real variable

I.4 Functions of 2 variables

I.4 Applications to practical problems

II Differential Calculus

II.1 First derivative of a function and derivatives of higher orders

II.2 Derivatives of Functions of Two Variables - Partial Differentiation, Derivation Rules and Directional Derivatives

II.3 Applications to determination of maxima and minima and optimization problems

III Integral calculus

III.1 Primitive of a function

III.2 Definite integral and improper integrals

III.3 Double integral

III.4 Applications to practical problems of calculating the length of a curve, areas and volumes

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

Conforme referido, pretende-se nesta unidade consolidar as bases matemáticas dos alunos e fornecer-lhes ferramentas essenciais para disciplinas subsequentes. Os conteúdos programáticos foram definidos de modo a garantir uma aprendizagem sequencial e lógica, introduzindo os conceitos de forma progressiva. Inicia-se com conceitos parcialmente assimilados no ensino secundário, designadamente no que respeita a funções, os quais são aqui consolidados; segue-se depois uma abordagem ao cálculo diferencial e integral, procurando sempre uma compreensão pelo aluno da sua aplicabilidade e interesse prático.

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

As mentioned, this unit intends to consolidate the students' mathematical bases and provide them with essential tools for subsequent subjects. The syllabus was defined in order to guarantee a sequential and logical learning, introducing the concepts progressively. It starts with concepts partially assimilated in high-school education, namely with regard to functions, which are consolidated here; there follows an approach to differential and integral calculus, always looking for an understanding by the student of its applicability and practical interest.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas são de tipo teórico e teórico-prático. Os métodos de ensino são predominantemente expositivos nas componentes teóricas. Nas componentes práticas são resolvidos problemas sob a orientação do professor. Na exposição prevalece uma forte interação entre os conceitos e a sua aplicação concreta dando um papel central à visualização e à análise de situações particulares. Promove-se o recurso às tecnologias em sala de aula, designadamente a softwares de computação simbólica e gráfica, por se entender que estas ferramentas facilitam a compreensão dos vários conceitos.

Avaliação: 2 provas escritas de frequência (100%)

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Classes are theoretical and theoretical-practical. Teaching methods are predominantly expository in theoretical components. In the practical components, problems are solved under the guidance of the teacher. In the exhibition, a strong interaction prevails between the concepts and their concrete application, giving a central role to the visualization and analysis of particular situations. The use of technologies in the classroom is promoted, namely symbolic and graphic computing software, as it is understood that these tools facilitate the understanding of the various concepts.

Assessment:

2 mid-term exams (100%)

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

Na parte teórica das aulas, a teoria que alicerça as aplicações é explicada, são descritas as técnicas necessárias e são feitos exemplos concretos. Na parte prática o estudante é incentivado a desenvolver as suas próprias competências no domínio da teoria e das suas aplicações. É a ligação entre estes dois tipos de ensino que promove a aprendizagem dos conteúdos da unidade curricular e leva ao alcance dos seus objetivos.

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

In the theoretical part of the classes, the theory underlying the applications is explained, the necessary techniques are described and specific examples are given. In the practical part, the students are encouraged to develop their own skills in the field of theory and its applications. It is the link between these two types of teaching that promotes the learning of the contents of the curricular unit and leads to the achievement of its objectives.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

[1] James Stewart: *Cálculo, Volumes I e II*, Cengage Learning, (tradução da 8ª edição norte-americana) 2017.

[2] Jaime Carvalho e Silva: *Princípios de Análise Matemática Aplicada*, McGraw-Hill, Lisboa (1994).

[3] Earl W. Swokowski, *Cálculo com geometria analítica Vol I e Vol II*, Makron Books (1995).

[4] Ana d'Azevedo Breda, Joana Nunes da Costa: *Cálculo com funções de várias variáveis*. McGraw-Hill, Lisboa (1996).

Mapa IV - Informática

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Informática

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Programming and Computer Science

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

TD

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral

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

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP-21 h; PL-42 h

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):

António Alberto Santos Correia (TP: 21,0 h; PL: 42,0)

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

<sem resposta>

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

Apresentar os fundamentos base sobre o funcionamento de computadores.

Fomentar a utilização de ferramentas informáticas para tratamento e análise de dados, tendo em vista o desenvolvimento da capacidade de decisão e argumentação.

Explorar a utilização de folhas de cálculo como ferramenta de grande utilidade em engenharia.

Apresentar conceitos de programação e algoritmia, com o objectivo de desenvolver um raciocínio lógico de programação.

Dotar os alunos de conhecimentos de uma linguagem de programação e capacitá-los na sua utilização para a criação de código para resolução de casos práticos.

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

To present some of the basis of computers functioning.

To encourage the use of software tools for analysis and treatment of numerical data, with the goal of the improvement of decision and arguing capacities.

To explore the use of spreadsheets as a useful engineering tool.

To present some basic concepts of structured programming and algorithms, with the purpose of development of logical thinking and programming intelligence.

To provide the students with knowledge of a programming language and enable them to use it to create code for solving practical cases.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Conhecimentos Avançados de Excel*

Apresentação do Excel; Utilização de folhas de cálculo, criação de tabelas, tabelas dinâmicas, construção e análise de gráficos;

Principais funções de aritmética e trigonometria, cálculo matricial, estatística, data e hora, lógica e de procura e referência; Obtenção de soluções aproximadas através da funcionalidade "Goal Seek" e resolução de problemas com variáveis múltiplas através da funcionalidade "Solver".

2. *Fundamentos de Programação na resolução de problemas de engenharia*

Noções de algoritmia, representação de algoritmos e fluxogramas; Programação estruturada, programas principais e subrotinas;

Estruturas de decisão e de repetição; Tipos de dados e declaração de variáveis; Manipulação de dados do tipo array (vetores e

matrizes); Desenvolvimento de interfaces de comunicação com o utilizador; Leitura e exportação de dados; Construção de gráficos;

Desenvolvimento de programas aplicados à resolução de problemas de engenharia.

4.4.5. Syllabus:

1. *Advanced Knowledge of Excel*

Presentation of Excel software; Use of worksheets, creation of tables, dynamic tables, creation and analysis of charts; Main intrinsic functions used in arithmetic and trigonometry, matrix calculus, statistical, date and time, logical and lookup and reference; Achievement of approximated solutions by the use of "Goal Seek" and solution of multivariable problems by the use of "Solver".

2. Fundamentals of Programming for engineering problems

Basis of design of algorithms, representation of algorithms and flowcharts; Structured programming, principal programs and subroutines; Decision and looping statements; Types of data and declaration of variables; Operating with array data; Interface design; Data read and data export; Chart design; Development of codes applied to solve practical engineering problems.

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

O programa da unidade curricular tem uma aplicação transversal a diversos ramos da engenharia e versa sobre três temas, cujo objectivo é justificado da seguinte forma:

- i) Utilização avançada de Excel, com o objectivo de desenvolver a capacidade de utilização de folhas de cálculo e de representação gráfica de dados; Recurso a ferramentas do Excel para análise de dados, de forma a facultar a tomada de decisões e de desenvolver o espírito crítico.*
- ii) Fundamentos de programação estruturada, que permite desenvolver o raciocínio lógico e matemático na resolução de problemas; Os alunos devem ficar capacitados para construir algoritmos para resolução de problemas simples recorrendo a instruções de programação.*
- iii) Desenvolvimento de programas aplicados à resolução de problemas de engenharia; Os alunos deverão desenvolver a capacidade de manipular com diferentes tipos de dados e variáveis, representar valores na forma gráfica, validar, depurar e corrigir os programas a desenvolver.*

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

The subjects presented on this curricular unit have a transversal application on several engineering areas. The syllabus comprises three subjects, with the following purposes and justifications:

- i) Advanced use of Excel, with the purpose to develop skills for the use of worksheets and charts for graphical representation of data; To promote the use of Excel tools for data analysis, with the goal of provide the bases for fair decisions and to develop critical sense.*
- ii) Fundamentals of structured programming, where basis of algorithms are presented. Development of logical and mathematical thought for solving problems; Students should be capable to conceive algorithms for simple problems using programming instructions.*
- iii) Development of programming codes to solve practical engineering prob; Students should develop their own capacities for creation of programming codes, manipulating with different types of data and variables, as well as to validate, debug and correct the codes.*

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas Teórico Práticas

Regime hands-on: exposição das matérias e conceitos fundamentais, ao mesmo tempo ilustrada com a resolução de problemas de aplicação. Apresentação de exercícios de engenharia aos alunos com o objectivo de estimular a aprendizagem e de auto-avaliarem os seus conhecimentos. Aulas recorrem a meios audiovisuais.

Aulas Práticas Laboratoriais

Resolução dos exercícios dispostos nas Fichas Práticas com auxílio do docente. Desenvolvimento de competências na utilização de meios informáticos (1 computador pessoal por aluno). Aulas recorrem a meios audiovisuais.

Avaliação: 2 frequências (50%+25%)+mini testes (25%)

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Theoretical-Practical Lectures

Hands-on type: presentation of the subjects and fundamental concepts, complemented with application problems solved. Engineering problems are presented to the students with the purpose of stimulate the learning process and promote the auto-evaluation of knowledge. In the lectures audio-visual equipment is used.

Practical and Laboratorial Lectures

The exercises presented in the Practical Issues are solved with tutorial support. Development of the capabilities to use computer software (1 personal computer per student). In the lectures audio-visual equipment is used

Assessment: 1 mid-term and 1 final exam (50%+25%)+mini-tests(25%)

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

As aulas teórico-práticas visam uma apresentação aprofundada das matérias, com exemplos práticos, facultando aos alunos a criação de uma base de conhecimento com capacidade de aplicação transversal a diversas áreas do saber. O domínio dos conceitos adquiridos permitirá desenvolver competências básicas em actividades ao longo do curso e da vida profissional em engenharia, nomeadamente em projecto, direcção de obra e em I&D.

A resolução de exercícios nas aulas práticas e laboratoriais permite confrontar os alunos com problemas concretos, relacionados com os assuntos explanados nas aulas teóricas. Com a resolução de problemas em grupo, também se procura estimular a discussão e a apresentação de alternativas às soluções inicialmente criadas.

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

The theoretical-practical lectures aim to present the fundamentals of the subjects, with practical examples, providing the creation of a based knowledge for further transversal application at different areas. The ability for the use of the acquired concepts may allow the development of basic competences useful in academic and professional activities, namely in project design, project management and evaluation and R&D.

The exercises solved in practical and laboratorial lectures are related with the subjects presented at theoretical lectures and faces the students with concrete problems. Also, the discussion of subjects is stimulated in the workgroups, as well as the presentation of alternative solutions for the problems.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Correia, A. & Grazina, C. "Informática - Parte I: Fundamentos de Excel", DEC-UC (2017).*
Correia, A. "Informática - Parte II: Introdução à programação em Matlab", DEC-UC (2017).
Sousa, M.J. "Fundamental do Excel 2010", FCA Editora (2011)
Peres, P. "Macros e Aplicações Excel 2007", Edições Sílabo (2009)
Walkenbach, J. "Excel 2007 Bible", Wiley Publishing, Inc. (2011).
Morais, V. & Vieira, C. MATLAB - Curso Completo, FCA editor (2013).
William Palm III, "Introduction to MATLAB for Engineers" 3rd Edition (2010).

Mapa IV - Desenho técnico

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Desenho técnico**4.4.1.1. Title of curricular unit:***Technical drawing***4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***CB***4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):***Semestral***4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162***4.4.1.5. Horas de contacto:***TP-63***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):***Ricardo Costa (TP: 63,0 h)***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Aquisição de conhecimentos básicos ao nível do Desenho Técnico na ótica da linguagem de comunicação privilegiada na indústria da Arquitetura, Engenharia e Construção, nomeadamente: (i) desenvolvimento da capacidade de representar objetos com recurso aos sistemas de projeção plana normalizados, (ii) desenvolvimento da capacidade de produzir e interpretar Desenhos Técnicos respeitantes da normalização em vigor.

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

Acquisition of basic knowledge about Technical Drawing as the privileged communication language in the Architecture, Engineering and Construction industry, namely: (i) development of the ability to represent objects using standard projection methods, (ii) development of ability to produce and interpret Technical Drawings according to current relevant standards

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Normalização em Desenho Técnico na indústria da Arquitetura Engenharia e Construção.*
- 2. Utilização de sistemas CAD no Desenho Técnico.*
- 3. Sistemas de representação ortográfica.*
- 4. Sistemas de representação axonométrica.*
- 5. Cortes e secções.*
- 6. Cotagem.*
- 7. Sistemas de representação com projetantes convergentes.*
- 8. Geometria cotada e desenho topográfico.*
- 9. Modelação 3D e conceitos básicos de BIM.*

4.4.5. Syllabus:

- 1. Standardization in Technical Drawing in the Architecture Engineering and Construction industry.*
- 2. Use of CAD systems in Technical Drawing.*
- 3. Orthographic representations.*
- 4. Axonometric representations.*
- 5. Cuts and sections.*
- 6. Presentation of dimensions.*
- 7. Convergent projections representations.*
- 8. Topographic drawing.*
- 9. 3D modeling and basic BIM concepts.*

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

A capacidade de transmitir informação no âmbito da indústria da AEC com recurso ao Desenho Técnico é alcançada dotando aos alunos de competência ao nível da representação gráfica recorrendo a métodos de projeção do âmbito da Geometria Descritiva. A universalidade da linguagem é alcançada aliando esta capacidade às convenções estipuladas pela normalização internacional em vigor. A introdução ao BIM e à modelação 3D será efetuada na ótica do desenvolvimento da capacidade de usar ferramentas que facilitam a produção mais automatizada de Desenhos Técnicos.

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

The ability to communicate in the AEC industry through the use of Technical Drawings is achieved by providing students with graphic

representation skills using methods of projection from Descriptive Geometry. The universality of language is achieved by combining this capacity with the conventions stipulated by the current relevant international standards. The introduction to BIM and 3D modeling will be done from the perspective of developing the ability to use tools that facilitate the automated production of Technical Drawings.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas com exposição detalhada, recorrendo a meios audiovisuais, dos conceitos e princípios fundamentais ao Desenho Técnico, nomeadamente dos métodos de projeção e da normalização aplicável. Apresentação dos princípios de BIM e introdução à modelação 3D neste âmbito. Resolução de exercícios exemplificativos seguida de aplicação individual por parte dos alunos com recurso a ferramentas computacionais. Para esse efeito a aula será ministrada numa sala equipada com um computador por aluno e com software CAD e BIM disponível.

Avaliação

Resolução de problemas: 40.0%

Exame: 60.0%

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Classes with detailed exposition of the concepts and fundamental principles to Technical Drawing, namely the projection methods and the relevant international standards. Presentation of the principles of BIM and introduction to 3D modeling. Resolution of exercises followed by individual application by students using computational tools. The class will be held in a room equipped with one computer per student with CAD and BIM software.

Assessment:

Problem solving: 40.0%

Exam: 60.0%

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

As metodologias de ensino adotadas para esta unidade curricular assentam no desenvolvimento de competências que permitam ao aluno adquirir os conhecimentos necessários à produção e interpretação de Desenhos Técnicos no âmbito da indústria da AEC. São ainda ministrados conceitos básicos de BIM e é introduzida a modelação geométrica 3D. A metodologia de ensino a aplicar assenta na apresentação dos conceitos básicos e na sua aplicação imediata por parte do aluno na aula e fora da aula possibilitando-lhe adquirir os conhecimentos básicos que aplicará ao longo do curso nas restantes Unidades Curriculares.

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

The teaching methodologies adopted in this curricular unit are based on the development of competences that allow the student to acquire the knowledge necessary for the production and interpretation of Technical Drawings within the AEC industry. Basic BIM concepts are also taught and 3D geometric modeling is introduced. The teaching methodology to be applied is based on the presentation of the basic concepts and their immediate application by the student in class and out of class, enabling him to acquire the basic knowledge that will be applied throughout the course in the remaining Curricular Units.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

[1] Costa, R. (2018), Desenho Técnico para Arquitetura, Engenharia e Construção, Engebook.

[2] Normas publicadas pelo Instituto Português da Qualidade no domínio de Desenho Técnico Geral (ICS 01.100.01), Desenhos de Construção Civil (ICS 01.100.30), Desenhos de Construção Mecânica (ICS 01.100.20) e Outras Normas Relacionadas com Desenho Técnico (ICS 01.100.99).

[3] Garcia, J. (2015), AutoCAD 2015 & AutoCAD LT 2015, FCA.

[4] Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R. e Liston, K. (2014), Manual de BIM. Bookman.

Mapa IV - Ambiente, Sustentabilidade e Análise do Ciclo de Vida

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Ambiente, Sustentabilidade e Análise do Ciclo de Vida

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Environment, Sustainability and Life Cycle Analysis

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

AMB

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral

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

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP-63

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):*Helena Maria dos Santos Gervásio (TP 51 h)***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Oxana Tchepel (TP 6 h), Andreia Pereira (TP 6 h)***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

O objetivo geral é dotar os/as alunos/as de conhecimentos sólidos nos princípios da área da sustentabilidade ambiental e na avaliação da sustentabilidade numa perspectiva de ciclo de vida. Os/as alunos/as deverão ser capazes de: compreender os conceitos de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável; identificar os principais desafios ambientais da sociedade presente e futura; reconhecer a necessidade de aplicar medidas de mitigação para os prováveis impactos ambientais gerados; conhecer as principais metodologias para a avaliação da sustentabilidade e utilizar análises de ciclo de vida na avaliação e gestão da sustentabilidade.

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

The main objective is to provide students with solid knowledge of the fundamentals of environmental sustainability, and methods for the assessment of sustainability in a life cycle perspective. Students should be able: to understand the concepts of sustainability and sustainable development; to identify the main environmental challenges of present and future society, to recognize the need to apply mitigation measures for the environmental impacts generated; to know the main methodologies for the assessment of sustainability; and to use life cycle analysis for the assessment and management of sustainability.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- *Conceitos gerais, objetivos do Desenvolvimento Sustentável em geral (ODS) e do Desenvolvimento Sustentável das cidades.*
 - *Identificação de desafios da sociedade - Apresentação e discussão dos principais desafios da sociedade atual e futura: Depleção dos recursos naturais, Escassez de água, Geração de resíduos, Consumo de energia, Urbanização intensiva, Qualidade do ar, Ruído.*
 - *Metodologias para a descrição, a avaliação e a gestão da sustentabilidade*
 - *Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, Certificação ambiental, Rotulagem ambiental.*
 - *Análise de Ciclo-de-Vida (ACV)*
- Princípios normativos de uma ACV, bases de dados genéricas e específicas, ferramentas para ACV, casos de estudo.*

4.4.5. Syllabus:

- *General concepts, objectives of Sustainable Development (SDO) in general and Sustainable Development of cities.*
 - *Identification of society's challenges - Presentation and discussion of the main challenges of current and future society: Depletion of Natural Resources, Water shortage, Waste generation, Energy consumption, Intensive urbanization, Air quality, Noise.*
 - *Methodologies for the description, assessment and management of sustainability*
- Sustainable Development Indicators; Environmental certification; Environmental labeling.*
- *Life Cycle Analysis (LCA)*
- General framework of LCA according to ISO standards, generic and specific databases, tools for LCA, case studies.*

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

Os conteúdos, na sua globalidade permitem atingir os objetivos formulados. Em primeiro lugar, os alunos tomarão contacto com os conceitos de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável e as dimensões envolvidas (social, económica e ambiental). A seguir, os alunos identificarão os desafios ambientais que poderão gerar impactos e ameaçar o desenvolvimento sustentável. Adicionalmente, os alunos irão reconhecer a necessidade de aplicar medidas de mitigação para evitar ou minorar esses impactos. Finalmente, os alunos tomarão conhecimento de técnicas e metodologias que permitem descrever, avaliar e gerir a sustentabilidade.

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

The contents, will allow to attain the formulated objectives. Firstly, students will get in touch with the concepts of sustainability and sustainable development and the dimensions involved (social, economic and environmental). Then, students will identify the environmental challenges that could impact and threaten sustainable development. Additionally, students will recognize the need to apply mitigation measures to prevent or mitigate these impacts. Finally, students will learn about techniques and methodologies that allow describing, assessing and managing sustainability.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas de exposição das matérias com apresentação e discussão de alguns exemplos. Trabalhos de pesquisa realizados pelos alunos em algumas temáticas específicas. Palestras realizadas por especialistas em diferentes áreas da Sustentabilidade Ambiental.

Avaliação: Exame (50%)+Trabalho de síntese (50%)

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Theoretical classes with explanation of the subjects, including the presentation and discussion of some examples. Research work done by students on some specific themes. Lectures by experts in different areas of Environmental Sustainability.

Assessment: Exam (50%)+Synthesis work (50%)

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

As metodologias de ensino adotadas para esta unidade curricular assentam no desenvolvimento de competências que permitam ao aluno adquirir os conhecimentos necessários à compreensão das questões relacionadas com a sustentabilidade ambiental. A metodologia de ensino permitirá ao aluno tomar conhecimento dos conceitos teóricos base através da exposição teórica, desenvolver e detalhar os conhecimentos através de trabalhos de pesquisa e compreender a aplicação em casos práticos através de palestras de especialistas. O processo de avaliação preconizado na unidade curricular está alinhado com a metodologia de ensino/aprendizagem.

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

The teaching methodologies adopted for this curricular unit are based on the development of competences that allow the student to acquire the necessary knowledge to understand the issues related to environmental sustainability. The teaching methodology will enable the student to learn the basic theoretical concepts through theoretical exposition, develop and detail the knowledge through research work and understand the application in practical cases through expert lectures. The assessment process recommended in the course unit is aligned with the teaching / learning methodology.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Peter P. Rogers, Kazi F. Jalal, John A. Boyd, An Introduction to Sustainable Development, Earthscan, 2012
Vesilind, P. Aarne., Introduction to environmental engineering / P. Aarne Vesilind, Susan M. Morgan, Belmont, CA: Thomson/Brook/Cole, 2004.
Kiely, Gerard, Environmental engineering, Boston : McGraw-Hill, 1998.
S. Peavy, Donald R. Rowe, Environmental Engineering, 2013 by Mc Graw Hill India
ISO 14040: Environmental Management - Life Cycle Assessment - Principles and Framework. International Standard Organization. 1997
ISO 14044: Environmental Management - Life Cycle Assessment - Requirements and Guidelines. International Standard Organization. 2006

Mapa IV - Introdução ao Direito

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Introdução ao Direito

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Introduction to Law

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

D

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral

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

81

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP-28

4.4.1.6. Créditos ECTS:

3

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):

Fernanda Paula Marques de Oliveira (TP-28)

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

<sem resposta>

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

Proporcionar e transmitir aos estudantes o conhecimento dos conceitos e noções gerais de Direito importantes nas suas vidas profissionais futuras. Trata-se de fornecer os necessários alicerces à compreensão da linguagem jurídica, das Fontes do Direito, do Sistema Jurídico, e da Norma Jurídica. Uma vez que esta unidade curricular se insere numa licenciatura de gestão de cidades, é fundamental que os estudantes tomem conhecimento dos mais relevantes domínios jurídicos mobiliáveis, como o planeamento territorial e urbanístico, o regime incidente sobre a nova urbanização e construção e o regime da reabilitação urbana e dos edifícios bem como a problemática das cidades inteligentes

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

To provide students with knowledge of the concepts and general notions of Law important in their future professional lives. It is intended to provide the necessary foundations for understanding the legal language, the Sources of Law, the Legal System, and the Legal rule. Since this curricular unit is part of a degree in city management, it is essential that students have knowledge of the most relevant movable legal domains, such as territorial and urban planning, the regime on new urbanization and construction and the regime of rehabilitation. urban and buildings as well as the problem of smart cities

4.4.5. Conteúdos programáticos:

TÍTULO I – DO DIREITO EM GERAL

CAPÍTULO I - ORDEM JURÍDICA

- 1. Caracterização;*
- 2. Os fins do Direito;*
- 3. Sociedade politicamente organizada: Estado e principais funções;*

4. Estado de Direito;
5. Os meios de tutela pública;
5. Ramos de Direito;

CAPÍTULO II - FONTES DE DIREITO E NORMA JURÍDICA;

1. Considerações gerais;
2. A norma jurídica;
3. Principais tipos de normas;
4. Hierarquia das fontes e das normas

TÍTULO II - CIDADES, TERRITÓRIO E DIREITO:

1. O direito do ordenamento do território, o direito do urbanismo e os direitos “satélite”;
2. Os regimes jurídicos relevantes:
 - a) O regime jurídico do planeamento territorial e urbanístico;
 - b) O regime jurídico de gestão urbanística de nova edificação/urbanização;
 - c) O regime jurídico da reabilitação urbana e o regime da reabilitação de edifícios;
3. Os principais atores, e os domínios relevantes de intervenção (transportes, as infraestruturas, as águas, a habitação),
4. A problemática das cidades inteligentes e os seus

4.4.5. Syllabus:

TITLE I - LAW IN GENERAL

CHAPTER I - LEGAL ORDER;

1. Characterization.
2. The purposes of Law.
3. Politically organized society: State and main functions;
4. Rule of Law.
5. The means of public protection.
6. Branches of Law.

CHAPTER II - SOURCES OF LAW AND LEGAL NORM

1. General considerations.
2. The legal norm.
3. Main types of norms.
4. Hierarchy of sources and norms.

TITLE II - CITIES, TERRITORY AND LAW:

1. Land planning law, urban law and other “satellite” Law.
2. The relevant legal regimes:
 - a) The legal regime for territorial and urban planning.
 - b) The legal regime for urban management of new building/urbanization.
 - c) The legal framework for urban rehabilitation and the framework for the rehabilitation of buildings.
3. The main actors, and the relevant areas of intervention (transport, infrastructure, water, housing),
4. The problem of smart cities and their legal challenges

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

Considerando que os objetivos de aprendizagem da unidade curricular consistem na aquisição de conhecimentos e de competências para compreender os conceitos jurídicos e os mais relevantes domínios jurídicos mobiliáveis na área da gestão das cidades, as diferentes matérias a tratar nas aulas contêm os elementos base que os permitem alcançar quer numa perspetiva teórica (abordando os diversos instrumentos jurídicos que permitem lidar com as complexas questões jurídicas que a gestão das cidades convoca e resolvê-las), quer do ponto de vista prático.

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

Considering the learning objectives of the curricular unit - acquisition of knowledge and skills to understand legal concepts and the most relevant legal domains movable in the area of city management-, the different subjects to be dealt with in the classes contain the basic elements that allow to achieve it, both from a theoretical perspective (addressing the various legal instruments that allow dealing and solving the complex legal issues that city management calls for) and from a practical point of view.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A lecionação dos conteúdos programáticos passará por exposições teóricas-práticas onde, para além da exposição teórica dos temas constantes do programa serão debatidas situações práticas, baseadas em situações reais (designadamente decididas em tribunal). Durante as aulas espera-se e incentiva-se os estudantes a interagir e a opinar sobre os casos ou situações apresentadas
Avaliação: Exame (100%)

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Theoretical-practical expositions where, in addition to the theoretical exposition of the themes contained in the program, practical situations will be discussed, based on real situations (namely decided in court). During classes, students are expected and encouraged to interact and give their opinion on the cases or situations presented.
Assessment: Exam (100%)

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

Considerando o facto de a unidade curricular servir para dotar os estudantes de conhecimentos básicos do direito, deve haver uma articulação entre uma transmissão teórica dos conhecimentos (direito nos livros) com a demonstração da sua aplicação na prática (direito na prática)

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

Considering the fact that the curricular unit provides the students with basic knowledge of law, there should be an articulation between a theoretical transmission of knowledge (law in books) and the demonstration of its application in practice (law in practice)

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *João Baptista Machado, Introdução ao Direito e ao Discurso Legitimador, Coimbra, Almedina, reimpressão, 2017*
- *Fernanda Paula Oliveira, Direito do Urbanismo. Do Planeamento e Gestão, Braga, AEDREL, 2021*

Mapa IV - Arquitetura e Cidade**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Arquitetura e Cidade

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Architecture and the City

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

ARQ

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral

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

81

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP-28

4.4.1.6. Créditos ECTS:

3

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):

José António Bandeirinha (TP-28)

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

<sem resposta>

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

Numa primeira abordagem ao mundo da Arquitetura, o objetivo fundamental a atingir pelos alunos ao longo do semestre é, de um modo mais genérico, a compreensão do espaço através da sua organização, da sua composição e do seu significado cultural. Nesse contexto, a questão da cidade desempenha, como sempre desempenhou, um papel fundamental. Perante os desafios que o mundo enfrenta, os objetivos passam pois pela compreensão do papel da cidade na contemporaneidade. Para isso propõe-se o seu estudo do ponto de vista ontológico, cultural, social e político e a verificação, na atualidade, de quais as suas reais potencialidades e quais as ameaças que se lhe colocam. Através da abordagem de temas propedêuticos da cultura urbana e do estudo de exemplos significativos da história da Arquitetura e da Cidade, pretende-se motivar os alunos que chegam à faculdade para um aprofundamento dos conhecimentos, habilitando-os ao exercício da crítica fundamentada e à geração de critérios seletivos.

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

In this first approach to Architecture, the students' fundamental aim throughout the semester is to understand the space, in a generic way, by understanding its organization, its composition and its cultural meanings. In this context, the question of the city plays, as it always has, a fundamental role. Given the challenges today's world is facing, the objectives are therefore to understand the role of the city in the contemporary world. To this purpose, we propose to study it from an ontological, cultural, social and political point of view and verify its real potential and the threats it faces today. Through the approach of propaedeutic themes of urban culture and the study of significant examples of the history of Architecture and the City, The aim is to motivate incoming students to deepen their knowledge, enabling them to exercise reasoned criticism, on the one hand, and to generate selective criteria for their professional future, on the other.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

O programa aborda temas propedêuticos da cultura arquitetónica e urbana, através de exemplos históricos significativos. A matéria de estudo, a cidade, é apresentada sempre, de modo simples e tangível, enquanto habitat humano inserido num processo histórico e social. É devidamente enquadrada com as manifestações culturais que lhe estão associadas. Nesse sentido, e embora sejam fornecidas cronologias que permitam alinhar sequencialmente os dados, a matéria pode ser apresentada de modo não diacrónico. O programa estabelece-se de acordo com uma estrutura repartida por módulos:

A Cidade na época Pré-Clássica

A Cidade da época clássica

Reformas urbanas do Século XV

Refundação da Pureza, Elemento e Sistema

Produção industrial, comércio e cidade

Metrópole, subúrbio e organização da produção

Vanguardas e Manifestos

Reforma Urbana entre Guerras

Internacionalismos e especificidades

Percursos e contingências de proximidade
A crise ontológica, novos desafios para a cidade

4.4.5. Syllabus:

The syllabus addresses introductory issues of architectural culture, through outstanding examples of architectural history. The subject of study, the city, is always presented, in a simple and tangible way, as human habitat inserted in a historical and social process. It is duly framed with the cultural manifestations that are associated with it. In this sense, although a general chronology is provided to align the data sequentially, subjects can be presented in a non diachronic sense.

Syllabus is established according to a structure divided by modules:

The City in Pre-Classical Period

The City in the Classic Age

Urban reforms of the 15th century

Restoration of Purity, Element and System

Industrial production, commerce and the city

Metropolis, suburb and organisation of production

Vanguards and Manifestos

Urban Reform between Wars

Internationalisms and specificities

Paths and contingencies of proximity

The ontological crisis, new challenges for the city

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

Duas grandes linhas se conjugam, como indutoras de critérios de escolha para os exemplos que constituem a matéria a lecionar:

- exemplos com potencial de motivação forte, pelo que diz respeito à capacidade de construção de uma estrutura crítica própria;

- exemplos com potencial de referência forte, ou seja, que permitam ao estudante a possibilidade de os visitar em circunstâncias posteriores, ao longo do seu percurso académico, e não só.

Para as matérias referentes às culturas clássica e pré-clássica serão selecionados, entre outros, exemplos pertinentes a uma matriz historiográfica mais estabilizada, Mumford, Benevolo, Pevsner, Summerson, Tafuri/Dal Co, Rossi e Távora

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

Two main directions are combined, as an introduction to selection criteria for the examples that constitute the subject to be taught:

- examples with potential for strong motivation, either concerning the capacity to build a self critical structure, or concerning capacity to generate more subjective appropriations that might be individually inscribed in domains of emotional character;

- examples with potential for strong referral, meaning, examples that allow the student the chance to revisit them in posterior circumstances, throughout their academic path and beyond it;

Some pertinent examples will be selected for the subjects related to classic and pre-classic culture, concerning a more stable historiographical array, Mumford, Benevolo, Pevsner, Summerson, Tafuri/Dal Co, Rossi e Távora.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas com projeções multimédia.

A avaliação incidirá sobre Trabalhos de Grupo e individuais (um de cada) acerca das matérias dadas nas aulas.

Haverá também lugar a teste de frequência.

Só quem tiver aproveitamento mínimo na avaliação de frequência (igual ou superior a 9/20) poderá fazer o exame final.

O peso relativo de cada uma destas componentes para a avaliação final é a seguinte:

Trabalho de Grupo – 20%;

Trabalho individual – 40%;

Testes de Frequência – 40%.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Lectures with multimedia projections.

Evaluation will focus on Group Work and Individual Work (one of each) about the themes addressed in the classes.

There will also be a midterm test.

Only those who have a minimum grade in the test (9/20 or more) are allowed to make the final exam.

The relative weight of each of the components for final evaluation is as follows:

Group Work – 20%;

Individual Work – 40%;

Exam – 40%

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

Pretende-se, essencialmente, ajudar os alunos a construir e consolidar uma nova frente metodológica de compreensão, essa forma de conhecimento que inclui um modo de estar perante a realidade. Esse papel pedagógico radica em princípios — éticos e sociais de interação com o(s) outro(s), de reação ao imobilismo e à acomodação, de insistência no rigor e no aperfeiçoamento e de abertura à diferença, princípios de liberdade.

As aulas servem também para estabelecer pontes entre matérias oriundas de áreas diversificadas e para congregar essas matérias, enquanto conhecimento integrador e reversível, de modo indireto, na síntese projetual.

Têm também como intenção “engrossar” o “caldo” dentro do qual irá nascer e florescer a consistência cultural mais alargada, necessária num futuro profissional de planeamento. Devem ser tão abrangentes quanto possível, compete ao professor fazer reverter os suportes conclusivos para a centralidade da “cultura urbana”.

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

Essentially, it is intended to help students to build and consolidate a new methodological front of understanding, this form of knowledge that includes a way of facing reality. This pedagogical role is rooted in ethical and social principles of interaction with others, of reaction to immobility and accommodation, of insistence on rigor and improvement and openness to difference, principles of freedom.

The classes also serve to establish bridges between subjects from different areas and to bring these subjects together, as integrative and reversible knowledge, indirectly, in the design synthesis.

They are also intended to “thicken the juice” within which the broader cultural consistency, necessary in a professional planning future, will be born and flourish. They should be as comprehensive as possible, it is up to the teacher to reverse the conclusive supports for the centrality of “urban culture”.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- AURELI, Pier Vittorio (Ed.), *The City as a Project*, Berlin, Ruby Press, 2013.
 BANDEIRINHA, J.A., CORREIA, L.M., MOTA, Nelson (Ed.). *Joelho. 8. Ideas and Practices for the European City*. 2017.
 BENEVOLO, Leonardo, *As Origens da Urbanística Moderna*, Lisboa, Presença, 1994.
 BENEVOLO, Leonardo, *The European City*, London, Wiley Blackwell, 1998.
 BERGDOLL, Barry, *European Architecture 1750-1890*, New York: Oxford University Press, 2000.
 MUMFORD, Lewis, *A Cidade na História: suas origens, transformações e perspectivas*, São Paulo, Martins Fontes, 1998 [1ª ed. 1961].
 ROSSI, Aldo, *A Arquitectura da Cidade*, Lisboa, Edições Cosmos, 1977 [1ª. ed. 1966].
 TAFURI, Manfredo, DAL CO, Francesco, *Architettura Contemporanea*, Milano, Electa Editrice, 1979 (2 Vols.).
 TÁVORA, Fernando, *Da organização do espaço*, Porto, FAUP Publicações, 1996.

Mapa IV - Conceção Integrada de Edifícios**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Conceção Integrada de Edifícios

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Integrated design of buildings

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CE

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral

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

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP-63

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):

Rui António Duarte Simões (TP: 26h)

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

Diogo Mateus (TP: 25 h); Vítor Murtinho (TP: 12h)

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

Com esta unidade curricular pretende-se que o aluno adquira conhecimentos sobre os edifícios nas suas diferentes vertentes, espaciais, estruturais e de infraestruturas. O aluno deverá compreender quais as componentes principais de um edifício, de que forma se interligam e interagem. O aluno deverá obter competências que lhe permitam dialogar com técnicos (arquitetos ou engenheiros) da área da construção, sendo capaz de compreender o funcionamento de diferentes soluções e ter espírito crítico sobre as propostas que lhe são apresentadas.

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

With this curricular unit, it is intended that the student acquires knowledge about buildings in their different aspects, spatial, structural and of infrastructure. The student should understand the main components of a building, how they interconnect and interact. The student should acquire skills that allow him to dialogue with technicians (architects and engineers) in the construction area, being able to understand the behaviour of different solutions and have a critical opinion about the proposals that are presented to him.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- *Relação entre o edifício e o ambiente urbano*
- *Conceção arquitetónica*
- *Materiais e sustentabilidade na construção*
- *Tecnologias e Conceção Construtiva*
- *Sistemas estruturais correntes*
- *Noções gerais sobre instalações e sistemas técnicos em Edifícios*

4.4.5. Syllabus:

- *Relationship between the building and the urban environment*
- *Architectural aspects*
- *Materials and sustainability in construction*
- *Technologies and Constructive Design*

- *Structural systems*
- *General notions about installations and technical systems in Buildings*

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

Os conteúdos programáticos foram definidos de modo a proporcionar aos estudantes a possibilidade de adquirirem os conhecimentos e as competências definidas nos objectivos da unidade curricular. Assim, a organização desta visa introduzir, de uma forma integrada e unificada, os principais aspetos relacionados com a conceção e o funcionamento de um edifícios, na perspetiva de um técnico não especializado nesta área mas que necessita dos conhecimentos fundamentais que lhe permitam o diálogo com especialistas.

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

The syllabus was defined in order to provide students with the possibility of acquiring the knowledge and skills defined in the objectives of the curricular unit. Thus, its organization aims to introduce, in an integrated and unified way, the main aspects related to the design and operation of a building, from the perspective of a technician not specialized in this area but who needs the fundamental knowledge that allows him to understand and discuss with experts.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Na leccionação da unidade curricular, prevê-se a apresentação de conceitos teóricos e conhecimentos relacionados com o definido no programa da unidade curricular, estudo de casos práticos e resolução de exercícios de aplicação. Durante o curso, os alunos terão a oportunidade de entrar em contacto com exemplos práticos de aplicação dos conceitos transmitidos. A avaliação inclui a componente teórica e a componente teórico-prática, realizando-se através de um exame teórico-prático (20 valores).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

In teaching the course, it is expected the presentation of theoretical concepts and generic knowledge related to the themes defined in the course syllabus, study of practical cases and resolution of application exercises. During the course, students will have the opportunity to get in touch with practical examples of the application of the transmitted concepts. The assessment includes the theoretical content and the theoretical-practical component. The evaluation is carried out through a theoretical-practical exam (20 values).

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

Os objectivos indicados incluem uma aquisição de conhecimentos teóricos, sobretudo relacionados com conceitos físicos sobre os tópicos referidos, e uma componente de aplicação prática desses conceitos e da regulamentação em vigor. Por esse motivo, é essencial, por um lado, garantir que essa transmissão de conhecimentos ocorre nas aulas teórico-práticas, e por outro dar oportunidade aos alunos de aplicarem esses conhecimentos e de se familiarizarem com a regulamentação em vigor durante as aulas.

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

The stated objectives include the acquisition of theoretical knowledge, specifically related to physical concepts regarding the topics listed in the syllabus, and a component of practical application of concepts and regulations. For this reason it is essential, firstly, to ensure that the transmission of knowledge occurs in theoretical-practical classes, and, secondly, to give the students an opportunity to apply this knowledge and become familiar with the national regulations during these classes.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Toda a documentação exposta oralmente nas aulas (apresentações).*
- *Torroja, E. (1987) Razon y Ser dos Tipos Estructurales, Ed. Instituto Torroja de la Construction, Madrid*
- *DEPLAZES, Andrea, Constructing Architecture: Materials, Processes, Structures, 4th edition, Birkhauser Verlag, Basel, Boston, Berlin, 2018*
- *AAVV, A Green Vitruvius: princípios e práticas de projetos para uma arquitetura sustentável, Ordem dos Arquitetos, Lisboa, 2001.*

Mapa IV - Métodos Computacionais

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Métodos Computacionais

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Computational Methods

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CB

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral

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

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP-63

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):

António José Barreto Tadeu (TP: 10h)

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

Luis Godinho (TP:26.5 h), Anísio Andrade (TP: 26.5h)

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

Pretende-se com esta unidade curricular fortalecer as bases matemáticas dos alunos com conhecimentos na área dos métodos numéricos, introduzindo ainda os conceitos fundamentais sobre equações diferenciais, numa perspetiva aplicada. Estes conceitos serão fundamentais em disciplinas subsequentes do curso e é essencial garantir que todos os alunos apresentam um nível adequado de conhecimento nesta área. Pretende-se, ainda, desenvolver o espírito crítico e a capacidade interpretação de problemas reais, optando-se por uma abordagem aplicada, já tendo em vista o curso específico em que se insere. Incentiva-se o recurso a ferramentas tecnológicas em sala de aula, designadamente a software de computação simbólica, numérica e gráfica, promovendo a capacidade de aprendizagem e exploração de forma autónoma.

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

The aim of this curricular unit is to strengthen the mathematical bases of students with knowledge in the area of numerical methods, also introducing the fundamental concepts of differential equations, in an applied perspective. These concepts will be fundamental in subsequent courses of the course and it is essential to ensure that all students have an adequate level of knowledge in this area. It is also intended to develop critical thinking and the ability to interpret real problems, opting for an applied approach, considering the specific course in which it is inserted. The use of technological tools in the classroom is encouraged, namely symbolic, numerical and graphic computing software, promoting the ability to learn and explore independently.

4.4.5. Conteúdos programáticos:**1. Conceitos introdutórios****a. Conceito de matriz e operações com matrizes****b. Representação matricial de sistemas de equações lineares e inversão de matrizes****c. Métodos de resolução de sistemas****2. Métodos numéricos****a. Resolução numérica de equações não-Lineares. Métodos de Newton e do ponto fixo.****b. Sistemas de equações não-lineares.****c. Interpolação polinomial e "Splines".****d. Cálculo numérico de derivadas.****e. Integração numérica.****3. Introdução às equações diferenciais****a. Equações diferenciais e suas aplicações****b. Resolução numérica de equações diferenciais - métodos de Taylor e de Runge Kutta****4.4.5. Syllabus:****1. Introductory concepts****a. Matrix concept and matrix operations****b. Matrix representation of systems of linear equations and matrix inversion****c. Methods for solving equation systems****2. Numerical methods****a. Numerical solution of non-linear equations. Newton and fixed point methods.****b. Systems of nonlinear equations.****c. Polynomial interpolation and "Splines".****d. Numerical calculation of derivatives.****e. Numerical integration.****3. Introduction to differential equations****a. Differential equations and their applications****b. Numerical solution of differential equations - Taylor and Runge Kutta methods****4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

Conforme referido, pretende-se nesta unidade abordar algumas temáticas avançadas da área da matemática aplicada e fornecer-lhes ferramentas essenciais para disciplinas subsequentes. Os conteúdos programáticos foram definidos de modo a garantir uma aprendizagem sequencial e lógica, introduzindo os conceitos de forma progressiva. Dedicam-se cerca de 20% da do tempo letivo à leção de conceitos introdutórios, 50% para noções gerais de métodos numéricos, e o restante para uma introdução às equações diferenciais e sua resolução numérica. Procura-se, em todos os pontos, acompanhar a explicação com exemplos de aplicação prática.

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

As mentioned, this unit aims to address some advanced topics in the field of applied mathematics and provide them with essential tools for subsequent subjects. The syllabus was defined in order to guarantee a sequential and logical learning, introducing the concepts progressively. About 20% of the academic time is devoted to teaching introductory concepts, 50% to general notions of numerical methods, and the remainder to an introduction to differential equations and their numerical resolution. At all points, an attempt is made to accompany the explanation with examples of practical application.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas são de tipo teórico e teórico-prático. Os métodos de ensino são predominantemente expositivos nas componentes teóricas. Nas componentes práticas são resolvidos problemas sob a orientação do professor. Na exposição prevalece uma forte interação entre

os conceitos e a sua aplicação concreta dando um papel central à visualização e à análise de situações particulares. Promove-se o recurso às tecnologias em sala de aula, designadamente a software especializado (Matlab, Scilab, ...), por se entender que estas ferramentas facilitam a compreensão dos vários conceitos.

Avaliação: Exame (60%)+ Resolução de problemas (40%)

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Classes are theoretical and theoretical-practical. Teaching methods are predominantly expository in theoretical components. In the practical components, problems are solved under the guidance of the teacher. In the exhibition, a strong interaction prevails between the concepts and their concrete application, giving a central role to the visualization and analysis of particular situations. The use of technologies in the classroom is promoted, namely specialized software (Matlab, Scilab, ...), as it is understood that these tools facilitate the understanding of the various concepts.

Assessment: Exam (60%) + Problem solving (40%)

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

Na parte teórica das aulas, a teoria que alicerça as aplicações é explicada, são descritas as técnicas necessárias e são feitos exemplos concretos. Na parte prática o estudante é incentivado a desenvolver as suas próprias competências no domínio da teoria e das suas aplicações. É a ligação entre estes dois tipos de ensino que promove a aprendizagem dos conteúdos da unidade curricular e leva ao alcance dos seus objetivos.

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

In the theoretical part of the classes, the theory underlying the applications is explained, the necessary techniques are described and specific examples are given. In the practical part, the students are encouraged to develop their own skills in the field of theory and its applications. It is the link between these two types of teaching that promotes the learning of the contents of the curricular unit and leads to the achievement of its objectives.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

[1] Abreu, J.M., Carmo, J.S.A. (2015) - Métodos Numéricos em Engenharia, DEC-FCTUC.

[2] Chapra, S.C. (2017) - Applied Numerical Methods with MATLAB for Engineers and Scientists. McGraw-Hill, 4th Ed.

[3] Chapra, S.C., Canale, R.P. (2015) - Numerical methods for engineers. McGraw-Hill, 7th Ed.

[4] Young, T, Mohlenkamp, M.J. (2015) - Introduction to Numerical Methods and Matlab Programming for Engineers. Ohio State University.

Mapa IV - Planeamento urbano, Demografia e Sociedade

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Planeamento urbano, Demografia e Sociedade

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Urban planning, Demography and Society

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

UT

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral

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

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

T - 42,0 h; TP-21,0 h

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):

Álvaro Jorge da Maia Seco (T-21h; TP 10.5h)

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

João Fonseca Bigotte (T-21h; TP 10.5h)

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

A unidade curricular tem como objetivos gerais familiarizar os alunos com problemáticas, políticas e metodologias de planeamento territorial para o desenvolvimento sustentável, tomando em consideração os sistemas socio-demográfico, urbano, de transportes, e natural.

Especificamente, pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos sobre variáveis e indicadores-chave para análise de diagnóstico, o processo de formulação de estratégias, e as técnicas de geração e de avaliação de alternativas de intervenção.

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

The course has the following main objectives: to familiarize students with key challenges, policies and methodologies of territorial planning for sustainable development, taking into account the socio-demographic, urban, transport and natural systems.

Specifically, students should become knowledgeable about variables and key indicators for diagnostic analysis, the process of strategy formulation, and techniques for generating and evaluating alternative lines of action.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Conceitos fundamentais

- *Conceitos sobre políticas e planeamento territorial*

- *A formação de sistemas urbanos*

- *Metodologia de planeamento*

- *O Modelo Territorial*

2. Sistema sócio-económico

- *Análise demográfica. Métodos de projeções demográficas*

- *Análise económica. Modelo de base económica*

3. Sistema urbano

- *Hierarquia funcional e administrativa*

- *Uso do solo. Análise urbanística e planeamento urbano*

- *Planeamento de equipamentos coletivos: modelos de otimização*

4. Sistema de transportes

- *Conceitos e métricas de acessibilidade*

- *Planeamento de transportes: modelo de 4 passos*

- *Desenho de redes de transportes. Aplicação de técnicas de otimização*

5. Sistema natural

- *Sistema natural e vulnerabilidades críticas do território*

6. Gestão territorial

- *Políticas de desenvolvimento sustentável. Objetivos estratégicos e medidas de política*

- *Técnicas de apoio à decisão: análises multicritério e custo-benefício*

- *Enquadramento legal e regulamentar em Portugal*

4.4.5. Syllabus:

1. Fundamental concepts

- *Concepts on policies and spatial planning*

- *The emergence of urban systems*

- *Planning methodology*

- *The Territorial Model*

2. Socio-economic system

- *Demographic analysis. Methods of demographic projections*

- *Economic base analysis.*

3. Urban system

- *Functional and administrative hierarchy*

- *Land use, urban analysis and urban planning*

- *Facility planning: optimization models*

4. Transport system

- *Concepts and metrics of accessibility*

- *Transport planning: 4-step model*

- *Transport network design. Application of optimization techniques*

5. Natural system

- *Natural system and critical vulnerabilities of the territory*

6. Spatial planning and management

- *Sustainable development policies. Strategic objectives and policy measures*

- *Decision support techniques: multi-criteria and cost-benefit analysis*

- *Legal and regulatory framework in Portugal*

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

Os conteúdos programáticos fornecem os conceitos, os métodos e as ferramentas que permitem dar uma resposta estruturada aos objetivos da unidade curricular, incluindo a aplicação a casos práticos.

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

The contents provide concepts, methods and tools that meet the objectives of the course in a structured way, including also the application to practical contexts.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas e teórico-práticas combinando exposição oral para transmissão de conhecimentos com aplicação a casos reais. Os conteúdos são abordados de forma prática, com ligação a exemplos reais. Destaca-se também o desenvolvimento de um projeto/trabalho prático em grupo.

Avaliação: Exame (65%) + Projeto (35%)

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Classes combine oral presentation with practical exercises. The contents are lectured in a practical way, linking to real challenges. Also, methods include project-base learning (group work).

Assessment: Exam (65%) + Project (35%)

- 4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
A exposição oral fornece o conhecimento teórico relevante e os exercícios práticos permitem a aplicação em contextos reais das matérias lecionadas. O trabalho em grupo permite treinar competências de pensamento crítico, trabalho em equipa, e aprendizagem pelo fazer e pelos pares.
- 4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:
Oral exposition provides the relevant theoretical knowledge and the practical exercises allow its application in real contexts. Group work promotes learning-by-doing and allows training of social skills and critical thinking.
- 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
 [1] *Acetatos utilizados nas aulas teóricas.*
 [2] *Antunes, A.P., Lições de Planeamento Regional e Urbano, FCTUC, 2007.*
 [3] *Hall, P., Urban and Regional Planning, Routledge, 2002.*
 [4] *Chadwick G.A., A System View of Planning, Oxford, Pergamon Press, 1978.*
 [5] *Ortúzar J., Willumsen L., Modelling Transport, Wiley, 2011*
 [6] *Daskin, M., Network and Discrete Location: models, Algorithms and Applications. John Wiley & Sons, NY (USA), 1995.*
 [7] *Fujita, M., Krugman, P. & Venables, A., The Saptial Economy: Cities, Regions and International Trade. MIT Press, Cambridge (MA, USA), 1999.*

Mapa IV - Elementos de Contabilidade e Finanças

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:
Elementos de Contabilidade e Finanças

4.4.1.1. Title of curricular unit:
Elementary Accounting and Finances

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

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

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):
81

4.4.1.5. Horas de contacto:
TP - 35 h

4.4.1.6. Créditos ECTS:
3

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):
Elsa do Carmo Santos Pedroso (TP=35 h)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:
<sem resposta>

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
O objetivo geral é dotar os/as estudantes de conhecimentos básicos sobre as áreas da contabilidade financeira e das finanças. No final da unidade curricular, os/as estudantes deverão ter adquirido um conjunto de conhecimentos que lhes permita:
 i) *Entender a linguagem contabilístico-financeira;*
 ii) *Compreender os conceitos elementares de contabilidade financeira e de finanças empresariais;*
 iii) *Interpretar a informação disponibilizada pelas principais demonstrações financeiras (balanço e demonstração dos resultados);*
 iv) *Utilizar instrumentos para extrair informação das demonstrações financeiras anuais e avaliar a situação económica e financeira da empresa e de projetos de investimento.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
The overall objective is to provide students with basic knowledge in the areas of financial accounting and finance. At the end of the course, students should have acquired a set of knowledge that allows them to:
 i) *Understand the accounting-financial language;*
 ii) *Understand the basic concepts of financial accounting and finance;*
 iii) *Interpret the information provided by the main financial statements (balance sheet and income statement);*
 iv) *Use instruments to extract information from annual financial statements and assess the economic and financial situation of the company and investment projects.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

MÓDULO A - CONTABILIDADE FINANCEIRA

A Contabilidade enquanto sistema de informação

A normalização contabilística

Conceitos fundamentais da Contabilidade Financeira

A prestação de contas e as demonstrações financeiras

As principais operações numa empresa e operações de fim de período

O Balanço e a Demonstração dos Resultados

MÓDULO B - FINANÇAS

Análise económica e financeira

Análise do risco do negócio e a alavancagem operacional e financeira

Avaliação de projetos de investimento

4.4.5. Syllabus:**MODULE A - FINANCIAL ACCOUNTING**

Accounting as an information system

Accounting standardization

Fundamental concepts in Financial Accounting

Accountability and financial statements

Main current operations and end-of-period operations

The Balance Sheet and the Income Statement

MODULE B – FINANCE

Financial and economic analysis

Business risk and operating and financial leverages

Evaluation of investment projects

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

Trata-se de uma unidade curricular introdutória de contabilidade e finanças. No módulo inicial, são abordados os conceitos base do sistema de informação contabilístico normalizado, orientado para o exterior, com especial relevo para as principais demonstrações financeiras produzidas anualmente. O módulo seguinte, retoma o balanço e a demonstração dos resultados para abordar os conceitos necessários para a análise económica e financeira da empresa, e conclui com a avaliação de projetos.

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

This is an introductory course in accounting and finance. The initial module, addresses the basic concepts of the standardized accounting information system, externally oriented, with special emphasis on the main financial statements produced annually. The following module takes over the balance sheet and income statement to address the concepts required for the company's economic and financial analysis, and concludes with investment project evaluation.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas expositivas para introdução dos conceitos articuladas com aulas dedicadas à resolução e discussão de casos práticos. A participação ativa dos/as estudantes é fortemente incentivada, nomeadamente através da discussão de casos reais. Avaliação: periódica ou por exame, a definir na ficha por edição.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Expository lectures for the introduction of concepts coupled with classes dedicated to the resolution and discussion of practical cases. The active participation of students is strongly encouraged, namely through the discussion of real cases. Evaluation: periodic or by final exam as given in the course information.

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

A exposição prévia dos conceitos contabilísticos revela-se indispensável para fomentar a discussão informada dos assuntos, bem como para a resolução dos problemas colocados com a análise global das contas das empresas. A resolução de casos de demonstração permite, em ambiente simulado, ilustrar a aplicação dos principais conceitos, e proporciona condições para evidenciar os cuidados necessários na interpretação dos resultados obtidos. O estudo parcelar dos instrumentos de análise específicos a cada perspectiva de análise, facilita a aprendizagem e reforça a sua aplicabilidade.

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

Previous contact with the basic accounting concepts is essential to encourage an informed discussion on the subjects, as well as to solve the problems posed by the global analysis of company statements. Simulated cases analysis allow the demonstration of applicability of theoretical concepts and give the opportunity to illustrate the precautions needed in the interpretation of the results. The partial study of the analysis instruments specific to each perspective facilitates learning and reinforces its applicability.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

[1] Borges, A., Rodrigues, A., Rodrigues, R., 2014, *Elementos de Contabilidade Geral* 26ª ed., Áreas Editora

[2] Rodrigues, J., 2016, *Sistema de Normalização Contabilística - SNC Explicado* (6.ª ed.), Porto Editora

[3] Cruz, I., Pimentel, L., Jorge, S., 2019, *Aplicações de Contabilidade Financeira: enquadramento teórico e casos práticos*, Edições Almedina

[4] Neves, J., 2012, *Análise e Relato Financeiro – Uma visão Integrada de Gestão* 5ª ed., Texto Editores

[5] Gama, P., Torres, P., 2018, *Exercícios de Análise Financeira* 3ª Ed., Almedina

[6] Higgins, R., 2015, *Analysis for Financial Management*, 12th Ed. McGraw-Hill, 2019

[7] Ferreira, D., Vicente, C., Asseiceiro, J., Vieira, J. & Caldeira, C., 2019, *Contabilidade de Gestão - Estratégia de custos e de resultados*, 2ª Ed., Rei dos Livros

[8] Caiado, A. P., 2015, *Contabilidade Analítica e de Gestão*, 8ª Ed., Áreas Editora

[9] Drury, C., 2017, *Management and cost accounting: students' manual*. 10th ed. London: South Western/Cengage Learn

Mapa IV - Introdução à Economia**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Introdução à Economia

4.4.1.1. Title of curricular unit:
Introduction to Economics

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

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

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):
81

4.4.1.5. Horas de contacto:
TP-35

4.4.1.6. Créditos ECTS:
3

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):
António Portugal Duarte (TP-35,0 h)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:
<sem resposta>

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
O principal objetivo desta disciplina é fornecer uma visão global sobre o funcionamento da economia, quer a nível nacional quer internacional, no interesse duma entidade empresarial. No final, o aluno deverá ter adquirido um quadro de conhecimentos e de linguagem apropriados, que lhe permitam compreender e discutir os principais problemas duma economia e da política económica.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
The main purpose of this course is to provide a general overview on economic working, both at the national and international level, in the view of a business entity. At the end of the day, the student must have achieved a proper knowledge and language, which allow the understanding and discussion of the main problems of a economy and of the economic policy

4.4.5. Conteúdos programáticos:
*Conceitos fundamentais de economia; Microeconomia e Macroeconomia
Mercado e Estado nas modernas economias
Oferta e procura
Como medir a atividade económica: breve introdução às Contas Nacionais
Macroeconomia de curto e de longo prazo; produtividade; breve introdução à teoria do crescimento económico
Breve introdução à teoria do comércio internacional
Os principais problemas da macroeconomia: crescimento, redistribuição; desemprego; inflação
Políticas macroeconómicas: política orçamental e política monetária; alguns conceitos de macroeconomia internacional.*

4.4.5. Syllabus:
*Fundamentals of economics; Microeconomics and Macroeconomics
Markets and Government in a modern economy
Supply and demand
Measuring the economic activity; National Accounts: a brief introduction
Short and long run macroeconomics; productivity; a brief introduction to economic growth theory
A brief introduction to international trade theory
The main macroeconomics issues: growth; redistribution; unemployment inflation
Macroeconomic policy: fiscal and monetary policies; some concepts of international macroeconomics*

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
O programa da unidade curricular apresenta os conceitos básicos e alguns instrumentos iniciais que visam a compreensão do funcionamento das economias reais, quer no plano nacional quer a economia mundial, provendo os estudantes com um conhecimento, ainda que introdutório, da relação entre o contexto económico e as estratégias empresariais.

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
To get a consistent knowledge on the relationships between the economic issues and the entrepreneurial strategies, the course syllabus provides the initial concepts and basic analytical tools that allow to understand the real economies work: the national ones and the world economy.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Através de exposições orais sobre conceitos e instrumentos analíticos utilizados em economia, as aulas pretendem promover a participação dos alunos numa reflexão consistente sobre as questões propostas pelo programa, de modo a que os alunos obtenham

uma compreensão integrada do funcionamento das economias
Avaliação: Exame (70%)+Outras componentes (30%)

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Through oral explanations of concepts and analytical tools used in economics, the classes intend to develop student's participation in consistent reflections about the questions proposed in the syllabus, in order to allow students to develop an integrated understanding about the working of the real economies

Assessment: Exam (70%)+Other components (30%)

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

A exposição prévia dos conceitos revela-se indispensável para fomentar a discussão informada dos assuntos. A organização de debates nas aulas permite consolidar e ilustrar a aplicação dos conceitos

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

Previous contact with the theoretical concepts is indispensable for an informed discussion on the subjects taught. The class discussion of the real economies allows for a consolidation and an illustration of the applicability of the course subjects.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

[1] MANKIW, N. Gregory – Principles of economics. 8th ed. Cengage Learning, 2017. [BP 330. 1 MAN; Ed. portuguesa de 2012]

Mapa IV - Introdução às Tecnologias Digitais

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Introdução às Tecnologias Digitais

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Introduction to Digital Technologies

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

TD

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral

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

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP-63

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):

Trayana Stoykova Tankova (TP 45h)

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

Luís A.P. Simões da Silva (TP 9)

Paulo F. Antunes dos Santos (TP 9)

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

O objetivo geral é dotar os/as alunos/as de conhecimentos sólidos dos fundamentos da área de Tecnologias Digitais, compreendendo os processos em curso de digitalização da economia e da sociedade bem como os conceitos subjacentes à aplicação de soluções de robótica e automação na construção. Especificamente pretende-se que os/as alunos/as adquiram e consolidem capacidades e competências necessárias à inclusão de metodologias BIM na sua prática profissional, apoiando também os processos de implementação em curso nas empresas.

No final da disciplina os/as alunos/as deverão ser capazes de: compreender os conceitos de BIM; saber identificar as vantagens de utilização de práticas BIM; saber como o BIM pode ser implementável na indústria AEC, com conhecimento das limitações e potencialidades inerentes ao estado atual do mercado.

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

The overall objective is to provide students with solid knowledge of the fundamentals of Digital Technologies, understanding the ongoing processes of digitisation of the economy and society as well as the concepts underlying the application of robotics and automation solutions in construction. Specifically, it is intended that students acquire and consolidate skills and competences necessary to include BIM methodologies in their professional practice, also supporting the ongoing implementation processes in companies.

At the end of the course students should be able to: understand the concepts of BIM; identify the advantages of using BIM practices; know how BIM can be implemented in the AEC industry, knowing the inherent limitations and potentials in its current market.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

MÓDULO A – DIGITALIZAÇÃO e INDÚSTRIA 4.0

- Conceitos
- Introdução à robótica e automação
- Análise de dados

MÓDULO B: BIM

- Instituições e entidades reguladoras de referência
- Taxonomia/terminologia
- Conceito LOD
- Interoperabilidade e formato IFC; Model View Definitions
- Information Delivery Manual; Integrated Project Delivery
- Aplicações de modelação, análise e visualização; gestão de incompatibilidades

MÓDULO C - BIM - APLICAÇÕES A EDIFÍCIOS

- BIM na Arquitetura, Projeto de Especialidades e Construção

4.4.5. Syllabus:

MODULE A – DIGITALISATION and INDUSTRY 4.0

- Concepts
- Introduction to Automation and Robotics
- Data analysis

MODULE B: BIM

1. BIM: Introduction

- Institutions and reference regulatory authorities
- Taxonomy/terminology
- LOD Concept
- Interoperability and IFC format; Model View Definitions
- Information Delivery Manual; Integrated Project Delivery
- Modelling applications, analysis and data visualization; Incompatibility management

MODULE C - BIM - APPLICATIONS IN THE CONSTRUCTION

- BIM in Architecture, Specialities projects and Construction

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

Os conteúdos na sua globalidade permitem atingir os objetivos expressos. Em resumo, garante-se que o/a aluno/a é capaz de utilizar tecnologias digitais (BIM) no desenvolvimento de projetos de edifícios. Para isso é facultada ao aluno/a uma visão geral destas tecnologias, seguida pela aplicação muito concreta dos mesmos em diferentes áreas. Isso é conseguido através da estrutura indicada de conteúdos em que se parte da explicação das tecnologias e a sua posterior aplicação a casos práticos.

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

The content as a whole allows to achieve the stated objectives. In short, it is ensured that the student is able to use digital technologies (BIM) in the development of buildings projects. For that, to the student is given an overview of these technologies, followed by a real application of them. This is reached through the indicated contents structure, in which we start from the explanation of the technologies and their posterior application to practical case studies.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas com exposição detalhada, recorrendo a meios audiovisuais, dos conceitos, princípios e teorias fundamentais e com a resolução de alguns exercícios práticos ilustrativos da aplicação dos conceitos teóricos introduzidos. Resolução autónoma de exercícios em que se pretende que os alunos, com a orientação do docente, resolvam problemas de aplicação teórico-prática
Avaliação: Exame (50%)+Resolução de problemas (50%)

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Presentation of concepts and of some practical exercises illustrating the application of those concepts using audio-visual support. Autonomous problem solving in which the students work out exercises problems of theoretical and practical application with the guidance of the teacher.
Assessment: Exam (50%)+Problem solving(50%)

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

A apresentação dos conceitos seguida da apresentação e resolução de exercícios permite a iniciação dos alunos na matéria leccionada. A resolução autónoma de exercícios teórico-práticos permite a consolidação da aprendizagem dos conceitos teóricos. A observação de ensaios em laboratório permite consolidar e transpor para a prática os conhecimentos teóricos. O processo de avaliação preconizado na unidade curricular promove a consolidação dos conceitos teóricos e a sua aplicação prática.
Avaliação: Exame (50%) + Resolução de problemas (50%)

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

The presentation of concepts followed by the presentation and resolution of exercises allows the initiation of students in the subject taught. The autonomous resolution of theoretical and practical exercises allows the consolidation of the learning of theoretical concepts. The observation of laboratory experiments allows the consolidation and transposition to practice of the theoretical knowledge. The evaluation process recommended in the course promotes the consolidation of theoretical concepts and their practical application.
Assessment: Exam (50%) + Problem solving (50%)

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Monmonier, M. (1991). How to Lie with Maps. The University of Chicago Press. Chicago
Pamuk, A. (2006). Mapping global cities : GIS methods in urban analysis / Ayse Pamuk.ImprintRedlands, Calif. : ESRI Press.
Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R. e Liston, K. (2014). Manual de BIM. Bookman.

Mapa IV - Ambiente urbano**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Ambiente urbano***4.4.1.1. Title of curricular unit:***Urban Environment***4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***AMB***4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):***Semestral***4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162***4.4.1.5. Horas de contacto:***TP-63***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):***Maria Isabel Mendes Leal Pereira Pedroso de Lima (TP 51h)***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Andreia Pereira (TP 6h); Oxana Tcheppel (TP 6h)***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Os alunos deverão adquirir conceitos e metodologias fundamentais que lhes permitam i) ler e compreender o ambiente urbano (dos espaços urbanos aos ecossistemas urbanos), no seu enquadramento geográfico e biofísico, e a pertinência do uso eficiente de recursos, na conceção e gestão de cidades sustentáveis; ii) compreender os diferentes tipos de escalas inerentes à avaliação do ambiente urbano, e as relações entre a cidade e problemáticas globais (alterações climáticas, pressão demográfica, saúde, pobreza); iii) reconhecer os impactes e riscos ambientais decorrentes das pressões sobre o ambiente relacionados com a vida cidadã, com destaque para os relacionados com os fenómenos de poluição atmosférica, hídrica e dos solos, e poluição sonora; iv) compreender a importância da Avaliação de Impacte Ambiental e da Avaliação Ambiental Estratégica e conhecer o desenvolvimento dos processos e respetivo quadro legal e institucional; v) comunicar adequadamente a análise de informação.

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

Students should master fundamental concepts and methodologies that allow them to i) read and understand the urban environment (from urban spaces to urban ecosystems), in a specific geographical and biophysical context, and the relevance of the efficient use of resources, pertinent to the design and management of sustainable cities; ii) understand the different types of scales inherent to the assessment of the urban environment, and of the relationships between the city and global issues (climate change, demographic pressure, health, poverty); iii) distinguish the environmental impacts and risks arising from pressures on the environment related to city life, in particular those related to atmospheric, water and soil pollution, and noise pollution; iv) understand the importance of Environmental Impact Assessment and Strategic Environmental Assessment and comprehend the development of the processes and respective legal and institutional framework; v) adequately communicate results.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Ambiente urbano: conceitos fundamentais; enquadramento geográfico e biofísico do ambiente urbano; sistema terrestre e recursos naturais, e interações dos subsistemas terrestres.*
- 2. Especificidades do ambiente urbano: recursos (crescente procura, disponibilidades, pressões, conflitos e oportunidades); a situação particular dos recursos hídricos; o ciclo urbano da água; riscos, sustentabilidade e resiliência.*
- 3. Os diferentes tipos de escalas no ambiente urbano; relações entre as cidades e as problemáticas globais; alterações climáticas, risco de agravamento de eventos extremos meteorológicos e hidrológicos, e degradação ambiental; secas, ondas de calor, inundações urbanas; ambientes fluviais e costeiros.*
- 4. Impactes ambientais. Acções antrópicas e os fenómenos de poluição do ar, da água, do solo e sonora; conceitos, caracterização e medidas.*
- 5. Avaliação de Impacte Ambiental e Avaliação Ambiental Estratégica: quadro institucional e legal; objetivos e desenvolvimento dos processos.*

4.4.5. Syllabus:

- 1. Urban environment: basic concepts; geographic and biophysical context of the urban environment; Earth system and natural resources, and interactions of the terrestrial subsystems.*
- 2. Specifics of the urban environment: resources (growing demand, availability, pressures, conflicts and opportunities); particularities of the water resources; the urban water cycle; risks, sustainability and resilience.*
- 3. Different types of scales in the urban environment; relationships between cities and global issues; climate change, risk of aggravation of extreme meteorological and hydrological events, and environmental degradation; droughts, heat waves, urban floods;*

fluvial and coastal environments.

4. Environmental impacts. *Anthropic actions and the phenomena of air, water, soil and noise pollution; concepts, characterization and measures.*

5. Environmental Impact Assessment and Strategic Environmental Assessment: *institutional and legal frameworks; objectives and processes' development.*

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

Na sua globalidade, os conteúdos permitem atingir os objetivos expressos. Nomeadamente: i) fomenta-se no estudante a compreensão de processos no sistema terrestre e sua relação com os problemas ambientais emergentes e subjacentes à vida nas cidades, nomeadamente face à extrema variabilidade nos processos naturais, efeitos antrópicos, e a crescente pressão sobre o Ambiente, com destaque para a água e o ar; ii) garante-se que o estudante percebe a existência de ferramentas de trabalho de natureza diversa e dos diferentes atores e especialistas com que terá de interagir durante o seu percurso académico e profissional; iii) apresentam-se instrumentos de avaliação e gestão ambiental, pertinentes à área de formação, e o correspondente quadro legal e institucional; iv) estimula-se no estudante a capacidade para pesquisar informação técnica e científica, desenvolver análise crítica e competências de comunicação.

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

Overall, contents allow to achieve the stated objectives, namely: i) students should understand processes in the Earth system and their relationship with emerging environmental problems and underlying life in cities, particularly in view of the extreme variability in natural processes, anthropic effects, and the growing pressure on the environment, with emphasis on water and air; ii) students should get aware of the existence of different work tools and the different actors and specialists with whom he/she will have to interact during his/her academic and professional career; iii) with a view on the training area, instruments for environmental assessment and management, and the legal and institutional framework are presented; iv) students are encouraged to improve their ability to explore technical and scientific information, and to develop critical analysis and communication skills.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas com i) exposição detalhada dos conceitos, princípios e teorias fundamentais da temática desta unidade curricular e ii) resolução de alguns problemas práticos elucidativos que ajudem à compreensão da exposição teórica. Os alunos serão confrontados com exemplos ilustrativos, que os ajudem a construir uma visão integrada das problemáticas do ambiente urbano, soluções e medidas de adaptação e reformulação, para o exercício da atividade profissional no contexto nacional ou internacional. Será estimulado o trabalho desenvolvido em grupo, e a comunicação escrita e oral.
Avaliação: Exame (70%)+Trabalho de síntese (15%)+Outros trabalhos(15%)

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Theoretical-practical classes for the i) detailed exposition of the fundamental concepts, principles and theories of the topic of this course and ii) solving of some elucidative practical exercises that help the students to understand the theoretical exposition. Illustrative examples will be discussed, towards the development of an integrated view of urban environment issues, solutions and adaptation and reformulation measures, for tackling different national or international contexts. Group work and written and oral communication will be encouraged.

Assessment: Exam (70%) + Syntehsis work (15%) + Other works (15%)

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

A prática profissional dos formandos exige que eles consigam fazer uma leitura e compreensão do ambiente urbano (dos espaços urbanos aos ecossistemas urbanos), e entendam os principais impactes ambientais, sociais e económicos dos projetos e intervenções de engenharia, na satisfação da procura por conforto e qualidade de vida da população urbana, e para a implementação de medidas que visam a sustentabilidade e resiliência das cidades, em respeito pelo Ambiente. A metodologia de ensino adotada e a inclusão de conteúdos programáticos que contemplam a discussão dos sub-sistemas terrestres, da extrema variabilidade em processos geofísicos, das ações antrópicas sobre o Ambiente pertinentes à vida cidadina, dos riscos introduzidos pelas alterações climáticas, e de impactes ambientais, criam bases de aprendizagem aos estudantes relativamente a fundamentos importantes para a gestão de cidades sustentáveis e inteligentes..

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

The trainees' professional practice requires that they hold knowledge on how to read and understand the urban environment (from urban spaces to urban ecosystems) and on the main environmental, social and economic impacts of engineering projects and interventions, in satisfying the demand for comfort and quality of life from the urban population, as well as for implementing measures aimed at the sustainability and resilience of cities, respecting the Environment. The teaching methodology adopted and the inclusion of syllabus that cover the discussion of terrestrial subsystems, the extreme variability in geophysical processes, anthropic actions and environmental impacts relevant to city life, and the risks introduced by climate change, create the ground for the students to acquire knowledge on important foundational issues for the management of sustainable and smart cities.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Agência Europeia do Ambiente, 2015. Viver num clima em mudança. Sinais da AEA 2015. Copenhaga, Dinamarca.
Canter, L.W., 1996. Environmental Impact Assessment, McGraw-Hill.
Carroll, B., T. Turpin, A. Boyden, A. Carroll, R. Thomas, 2009. Environmental impact assessment handbook, A practical guide for planners, developers and communities, 2nd ed. Thomas Telford Publishing,
European Environment Agency, 2009. Ensuring quality of life in Europe's cities and towns: Tackling the environmental challenges driven by European and global change. EEA Report No 5/2009, Copenhagen, Denmark.
European Environment Agency, 2019. The European environment — state and outlook 2020: Knowledge for transition to a sustainable Europe. Luxembourg: Public.s Office of the European Union.
Partidário R. 2012. Guia de melhores práticas para Avaliação Ambiental Estratégica - orientações metodológicas para um pensamento estratégico em AAE. Agência Portuguesa do Ambiente.

Mapa IV - Cartografia e Sistemas de Informação Geográfica

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Cartografia e Sistemas de Informação Geográfica

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Cartography and Geographic Information Systems

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

TD

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral

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

81

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:21h; PL: 14h

4.4.1.6. Créditos ECTS:

3

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):

José Paulo Elvas Duarte de Almeida (TP:21 h, PL:14 h)

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

<sem resposta>

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

Esta unidade curricular tem como objetivo dar a formação necessária para a utilização de informação cartográfica e geoespacial em Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Para isso é necessário:

- 1) Conhecer e saber utilizar as coordenadas e sistemas de referência utilizados para georreferenciação à superfície da Terra;*
- 2) Conhecer as características de limitações das tecnologias de recolha de dados geoespaciais;*
- 3) Conhecer os princípios básicos de representação cartográfica;*
- 4) Saber utilizar um SIG para visualizar diversos tipos de dados geoespaciais, executar operações básicas de análise espacial e criar mapas temáticos.*

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

The objective of this curricular unit is to provide the necessary training to use cartographic and geospatial information in a Geographic Information System (GIS). To achieve this aim it is necessary to:

- 1) Know the coordinates and reference systems used for georeferencing to the Earth's surface and how to use them;*
- 2) Know the characteristics and limitations of the technologies for geospatial data collection;*
- 3) Know the basic principles of cartographic representation;*
- 4) Know how to use a GIS to visualize various types of geospatial data, perform basic spatial analysis operations and create thematic maps.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Georreferenciação*
 - 1.1. Sistemas de coordenadas e projecções cartográficas*
 - 1.2. Sistemas de referência*
 - 1.3. Transformação de coordenadas*
 - 1.4. Tecnologias de georreferenciação*
- 2. Cartografia*
 - 2.1. Representação Cartográfica*
 - 2.2. Generalização cartográfica*
- 3. Sistemas de Informação Geográfica (SIG)*
 - 3.1. Estruturas de dados espaciais*
 - 3.2. Bases de dados relacionais*
 - 3.3. Representação de informação geoespacial planimétrica e altimétrica*
 - 3.4. Fundamentos de análise espacial*
 - 3.5. Cartografia temática em ambiente SIG*

4.4.5. Syllabus:

- 1. Georeferencing*
 - 1.1. Coordinate systems and cartographic projections*
 - 1.2. Reference Systems*
 - 1.3. Transformation of coordinates*
 - 1.4. Georeferencing technologies*
- 2. Cartography*
 - 2.1. Cartographic representation*
 - 2.2. Cartographic generalization*
- 3. Geographic Information Systems (GIS)*
 - 3.1. Spatial data structures*
 - 3.2. Relational Databases*
 - 3.3. Representing planimetric and altimetric geospatial information*

3.4. Fundaments of spatial analysis

3.5. Thematic cartography in GIS environment

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

Para saber utilizar informação geoespacial em Sistemas de Informação Geográfica (SIG) começam por ser ministrados conceitos fundamentais sobre o posicionamento à superfície da Terra, nomeadamente os sistemas de coordenadas; sistemas de referência usados em Portugal, na Europa e no mundo e como fazer a conversão entre estes. São de seguida estudadas as características das principais tecnologias que permitem recolher dados geoespaciais. Segue-se o estudo dos conceitos básicos de cartografia, nomeadamente os princípios de representação plana da Terra e de representação cartográfica, bem como o processo de generalização cartográfica e a sua importância na representação e integração de dados provenientes de várias fontes e/ou diferentes escalas. Por fim, são estudadas as formas de modelar e estruturar os dados geoespaciais e não geoespaciais em SIG e são dados fundamentos de análise espacial e cartografia temática.

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

In order to know how to use geospatial information in Geographic Information Systems (GIS), fundamental concepts are taught about the positioning on the Earth's surface, namely coordinate systems; reference systems used in Portugal, Europe and the world and how to make conversions between them. The characteristics of the main technologies that allow geospatial data collection are then studied. Basic cartographic concepts are taught, namely the principles of the Earth flat representation and cartographic representation, as well as the process of cartographic generalization and its importance in the representation and integration of data from various sources and / or different scales. Finally, the ways of modeling and structuring geospatial and non-geospatial data in a GIS are studied as well as the basic concepts of spatial analysis and thematic cartography

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conceitos fundamentais são lecionados em aulas TP, onde serão também resolvidos exercícios e realizados trabalhos práticos com dados geoespaciais, recorrendo a software SIG. A avaliação inclui uma componente prática e a realização de um exame escrito. A componente prática consiste na realização de projetos pelos alunos, iniciados nas aulas práticas laboratoriais e concluídos pelos alunos fora das aulas, e a realização de um relatório sobre o trabalho executado. A componente prática e a componente de exame escrito têm pesos de respetivamente 30% e 70% na nota final da unidade curricular.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Fundamental concepts are taught in the theoretico-practical classes, exercises and practical projects are made using maps and geospatial data within GIS software. Student assessment includes a practical component and a final written exam. The practical component consists of works started off in class and concluded by the students on their own time and of a project report. The practical and theoretical assessment components have weights of respectively 30% and 70% towards the final mark.

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

As componentes mais teóricas da unidade curricular serão avaliadas recorrendo a provas de frequência e/ou exames. São feitos exercícios e trabalhos práticos, que permitem aos alunos aplicar os conceitos apreendidos. A avaliação das capacidades que os alunos adquiriram para implementar na prática as metodologias lecionadas será feita mediante a realização de um projeto prático, que implica a escolha das metodologias a aplicar, a sua implementação, bem como a execução de um relatório com a descrição do trabalho desenvolvido. A realização do trabalho prático implica capacidade de aplicação prática de conhecimentos teóricos, de análise, síntese, comunicação, espírito crítico e aprendizagem autónoma. A avaliação utilizando uma componente prática e um exame permite assim avaliar os vários aspetos da aprendizagem do aluno.

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

The theoretical components of the course are assessed through interim written assignments and/or a final written exam. Several practical exercises are undertaken enabling students to apply the learned concepts. Assessment of acquired skills by students to implement taught methodologies is carried out through course work that requires the choice of the appropriate methodologies, their implementation and the elaboration of a report with the description of all the work developed. Carrying out the course work requires synthesis and analysis, communication, problem solving, critical thinking, autonomous learning and practical application of theoretical knowledge skills. A final assessment including the practical component above and a written exam allows a full evaluation of whether and how the different taught aspects were indeed acquired by the students.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Gonçalves, J. A., Madeira, S. Sousa, J. J. (2008) *Topografia*. Editora Lidel.
- Domingues, G. (2000) *Noções gerais de geodesia*. Instituto Geográfico do Exército.
- Peterson, Gretchen (2009) *GIS Cartography: A Guide to Effective Map Design*. Boca Roca. CRC Press.
- Longley, P., Goodchild, M., Maguire, D., Rhind, D. (2015) *Geographic Information Science and Systems*. John Wiley and Sons, Ltd., Chichester, England.
- McMaster, B., Shea, K. (1992) *Generalization in Digital Cartography*. Association of American Geographers.
- Matos, J.L. (2008) *Fundamentos de Informação Geográfica* (5ª. ed.). Edições Lidel.
- Monmonier, M. (1996) *How to Lie with Maps*. The University of Chicago Press. Chicago.

Mapa IV - Estatística e Análise de Dados

4.4.1. Designação da unidade curricular:

Estatística e Análise de Dados

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Statistics and Data Analysis

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CB

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

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

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

T 42; TP 21

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):

Maria da Graça Santos Temido Neves Mendes (T: 42 h; TP: 21h)

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

<sem resposta>

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):*O estudante aprovado nesta unidade curricular deverá ser capaz de:*

1. *Adquirir conhecimentos sólidos de estatística para desenvolvimento ao nível de unidades curriculares posteriores, de investigação, de especializações e no exercício da atividade profissional.*
2. *Desenvolver e utilizar corretamente metodologias de análise de dados, garantindo o conhecimento correto de conceitos, bem como a discussão e interpretação adequada dos resultados.*
3. *Quantificar de forma rigorosa a incerteza intrínseca aos dados e de usar corretamente software estatístico.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*The student who successfully completes this course will be able to:*

1. *Acquire a solid knowledge of statistics for development at the level of subsequent curricular units, research, specializations and the exercise of professional activity.*
2. *Develop and correctly use data analysis methodologies, ensuring the correct knowledge of concepts, as well as the discussion and proper interpretation of the results.*
3. *Accurately quantify the intrinsic uncertainty of the data and correctly use statistical software.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Probabilidades: Conceitos de probabilidade; probabilidade condicionada e Independência de acontecimentos.*
2. *Distribuições de probabilidade. Variáveis aleatórias reais; Momentos; Distribuições mais usadas em Estatística: Poisson, binomial, multinomial, binomial negativa, Gauss e Gumbel; Teorema limite central e Teorema limite extremal.*
3. *Análise exploratória de dados. Dados numéricos, ordinais e nominais. Resumos numéricos e gráficos. Outliers. Medidas de associação.*
4. *Estimação. Estimação pontual: estimadores e métodos de estimação. Estimação de parâmetros extremais. Estimação intervalar: generalidades, intervalos de confiança para a média, variância e proporção.*
5. *Testes de Hipóteses. Generalidades; Testes para a média, variância e proporção. Testes para duas amostras. Teste Q-Q. Testes do Qui-quadrado: ajustamento, independência e homogeneidade.*
6. *Regressão Linear simples e múltipla. Construção do modelo; inferência para os parâmetros; escolha de regressores; validação; inter*

4.4.5. Syllabus:

1. *Probability. Probability concepts; conditional probability and independence of events.*
2. *Probability distributions: Real random variables; Moments; Usual distributions in Statistics: Poisson, binomial, multinomial, negative binomial, Gauss and Gumbel. Central limit theorem and extremal limit theorem.*
3. *Data Analysis. Scale, ordinal and nominal data. Numerical summaries and graphs. Outliers. Correlation statistics.*
4. *Estimation. Point estimation: estimators and methods to obtain estimates. Estimation of extremal parameters. Confidence intervals: generalities, confidence intervals for a population mean, variance and proportion.*
5. *Hypothesis testing. Generalities. Tests for a population mean, variance and proportion. Two sample tests. Q-Q plot. Qui-Square tests: goodness of fit, independence and homogeneity.*
6. *Simple and multiple linear regression. Model design; statistical inference for the parameters; predictors' significance; goodness of fit; prediction intervals.*

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

A análise de dados é uma ferramenta fundamental a muitos trabalhos de execução e de investigação em diversas áreas científicas. A correta utilização de métodos estatísticos, em casos concretos, bem como a interpretação rigorosa dos resultados necessitam de uma formação teórica e prática de base, quer em Probabilidades quer em Estatística, para a qual esta disciplina contribui. De forma clássica e com recurso a software, os estudantes são preparados para a aplicação prática dos métodos e conceitos a situações reais da Engenharia que envolvam a estimação de parâmetros de um modelo, testar da sua adequação e a obtenção de explicações que permitam interpretar, prever e decidir sobre os fenómenos aleatórios em estudo.

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

Data analysis is a fundamental tool for execution and research work in many scientific areas. This subject provides basic theoretical and practical formation, in Probability and Statistics, useful not only for accurate use of statistical methods in concrete cases but also for their results rigorous interpretation. Classically and using software, the students are prepared for the practical applications of methods and concepts to real situations of engineering. This includes the parameters estimation of a model, its goodness of fit and the

explanation necessary to interpret, predict and decide on the phenomena under study.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas são de tipo teórico e teórico-prático. Os métodos de ensino são predominantemente expositivos nas componentes teóricas. Nas componentes práticas são resolvidos problemas sob a orientação do professor. Na exposição prevalece uma forte interação entre os conceitos e a sua aplicação concreta dando um papel central à visualização e à análise de situações particulares antes de proceder a uma abstração progressiva das noções a introduzir. Ao longo do semestre é disponibilizado apoio tutorial à resolução das tarefas propostas.

Avaliação: 2 ou mais frequências (100%)

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching in this course assumes two formats: theoretical and example classes. During a theoretical class teaching is mostly expository. During an example class teaching consists of problem solving by the students under the guidance of the lecturer. A strong interaction between notions and their practical application is emphasized. In this task, the visualization and the analysis of concrete examples takes on a central role and prepares the way for the abstract definitions. Tutorial support is available to students to help them on the tasks assigned by the lecturers.

Assessment: 2 or more mid-term exams (100%)

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

Na parte teórica das aulas, a teoria que alicerça as aplicações é explicada, são descritas as técnicas necessárias e são feitos exemplos concretos. Na parte prática o estudante é incentivado a desenvolver as suas próprias competências no domínio da teoria e das suas aplicações. É a ligação entre estes dois tipos de ensino que promove a aprendizagem dos conteúdos da unidade curricular e leva ao alcance dos seus objetivos.

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

During the theoretical part of classes the lecturer describes the theory underlying the applications, the required problem solving techniques and many concrete examples. During example parts of classes the student is encouraged to develop his/hers own skills in the fields of the theory and applications. It is this interplay between these two types of teaching that can promote acquisition of the syllabus and the attainment of the course objectives.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- [1] Murteira, B., C. S. Ribeiro, J. A. Silva, C. Pimenta, *Introdução à Estatística*, 2007, 2ª ed., McGraw-Hill, Lisboa.
- [2] Andrews, L.C., Phillips, R.L., *Mathematical Techniques for Engineers and Scientists*, 2003, Spie, Washington.
- [3] Devore, J. L., *Probability and Statistics for Engineering and the Sciences*, 2000, 5ª ed., Duxbury.
- [4] Montgomery, D.C., G.C. Runger, *Applied Statistics and Probability for Engineers*, 4ª ed., 2007, Wiley.
- [5] Moore, D., McCabe, G., *Introduction to the practice of statistics*, 2006, Freeman, New York
- [6] Ross, S. - *Introduction to Probability and Statistics for engineers and scientists*, 1987, Wiley.

Mapa IV - Infraestruturas e Sistemas Urbanos

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Infraestruturas e Sistemas Urbanos

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Urban Infrastructures and Systems

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CE

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral

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

81

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP-35

4.4.1.6. Créditos ECTS:

3

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):

Arminda Maria Marques Almeida (TP - 20H)

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

Nuno Eduardo Cruz Simões (TP - 15H)

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

Transmitir aos alunos um conjunto de conhecimentos técnicos que mostrem a estrutura complexa e multidimensional das cidades. Procura-se sobretudo identificar a ocupação do espaço público pelas diferentes infraestruturas e sistemas urbanos de suporte ao funcionamento da vida urbana, sem pretensão de chegar ao nível de concessão das mesmas. Deverão, assim, ficar com as competências necessárias para participar em qualquer processo com ocupação do espaço público (solo, subsolo e aéreo).

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

Provide students with a set of technical knowledge that shows the complex and multidimensional structure of cities. Above all, it seeks to identify the occupation of public space by the different infrastructures and urban systems that support the functioning of urban life without attempting to project them. Specifically, they should gain competencies enabling them to participate in any process occupying the public domain (soil, subsoil and air space).

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *A estrutura multidimensional e complexa dos sistemas de suporte das cidades sustentáveis e inteligentes.*
2. *Infraestruturas e sistemas urbanos de suporte ao funcionamento da vida urbana (funcionalidades; componentes; requisitos e características; legislação e regulamentação; intervenientes e estatutos; indicadores de desempenho potencial e principais externalidades).*
 - a. *Transportes;*
 - b. *Logística urbana;*
 - c. *Abastecimento de água e drenagem de águas residuais e pluviais;*
 - d. *Resíduos sólidos urbanos;*
 - e. *Geração e distribuição energia;*
 - f. *Sistemas de informação e de comunicação;*
 - g. *Espaços e corredores verdes;*
 - h. *Equipamentos de utilização coletiva;*
3. *A Organização e gestão integrada e eficiente dos sistemas no espaço público.*
 - a. *O uso do solo, subsolo e espaço aéreo;*
 - b. *O conceito de espaço canal;*
 - c. *Partilha ou segregação do espaço;*
 - d. *Novos paradigmas. Soluções inovadoras e desafios*
 - e. *O papel central das autarquias no licenciamento e gestão integrada do espaço.*
 - f. *Exemplos.*

4.4.5. Syllabus:

1. *The complex and multi-dimensionality of smart and sustainable cities' supporting systems*
4. *Urban infrastructure/utilities and systems support urban life (features, components, requirements and characteristics, laws and regulations, stakeholders and statutes, potential performance indicators and main externalities).*
 - a. *Transport;*
 - b. *Urban logistics;*
 - c. *Water supply and wastewater and rainwater drainage;*
 - d. *Municipal Solid Waste;*
 - e. *Power generation and distribution;*
 - f. *Information and communication systems;*
 - g. *Green spaces and corridors;*
 - h. *Public facilities;*
5. *Efficient and integrated management and organization of systems in the public space.*
 - a. *Domains (soil, subsoil and air space);*
 - b. *The channel spacing concept;*
 - c. *Spatial segregation or share space ;*
 - d. *New paradigms. Innovative solutions and challenges.*
 - e. *The role of local authorities in the licensing and integrated management of public spaces.*
 - f. *Examples.*

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

A estrutura multidimensional e complexa das infraestruturas e sistemas de suporte das cidades é muitas vezes desconhecida. As aulas dedicadas especificamente aos diferentes tipos de infraestruturas e sistemas têm por objectivo transmitir aos alunos essa complexidade, assim como a importância da gestão e integração dos diferentes sistemas nas cidades sustentáveis e inteligentes. Esse objectivo é complementado e reforçado pelas palestras proferidas por entidades ou individualidades exteriores ao Departamento de Engenharia Civil e ligadas ao sector. Estas abordam temas de relevância para alunos em início de formação.

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

A estrutura multidimensional e complexa das infraestruturas e sistemas de suporte das cidades é muitas vezes desconhecida. As aulas dedicadas especificamente aos diferentes tipos de infraestruturas e sistemas têm por objectivo transmitir aos alunos essa complexidade, assim como a importância da gestão e integração dos diferentes sistemas nas cidades sustentáveis e inteligentes. Esse objectivo é complementado e reforçado pelas palestras proferidas por entidades ou individualidades exteriores ao Departamento de Engenharia Civil e ligadas ao sector. Estas abordam temas de relevância para alunos em início de formação.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas e práticas, recorrendo a meios audiovisuais, sobre as infraestruturas e sistemas urbanos. Os alunos desenvolvem, em grupo e com apoio tutorial limitado, um projeto nas aulas práticas. Palestras com personalidades convidadas, versando aspectos relacionados infraestruturas e sistemas urbanos. Avaliação: Projeto (30%)+Relatório de vista de estudo/seminário (20%)+Frequência (50%)

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Theoretical and practical lectures, with audiovisual tools, relating urban infrastructures and systems. Students are also required to develop, in group work and with limited tutorial support, a project.

Talks proffered by invited entities or individuals on topics related to urban infrastructures and systems.

Assessment: Project (30%)+Seminar or study visit report(20%)+Midterm exam(50%)

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

As aulas teórico-páticas, com o desenvolvimento de um trabalho prático, e as palestras e apoio são a melhor forma de conferir aos alunos uma visão macro mas abrangente da estrutura multidimensional e complexa das infraestruturas e sistemas de suporte das cidades sustentáveis e inteligentes.

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

The lectures, with the development of a practical work, and the talks with are the best way to provide the students a macro but broad view of the complex and multi-dimensionality of smart and sustainable cities' supporting systems.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

[1] Global Designing Cities Initiative (2016). Global Street Design Guide. Global Designing Cities Initiative. NACTO. ISLANDPRESS.

[2] United Nations (2013). Planning and design for sustainable urban mobility - global report on human settlements. Earthscan from Routledge.

[3] IMT (2019). Logística Urbana – Guião Orientador. Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P. (IMT, I.P.)

[4] ISO/TS 37151 - Smart community infrastructures — Principles and requirements for performance metric.

Mapa IV - Introdução à Geotecnia Urbana

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Introdução à Geotecnia Urbana

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Introduction to urban geotechnics

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CE

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral

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

81

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP-35

4.4.1.6. Créditos ECTS:

3

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):

Paulo Alexandre Lopes Figueiredo Coelho (TP: 20 h)

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

António Alberto Santos Correia (TP: 15h)

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

A unidade curricular tem como objetivos gerais dotar os/as alunos/as dos conhecimentos que permitam efetuar a identificação e caracterização de terrenos, avaliando qualitativamente as interações com as estruturas aí construídas.

Especificamente pretende-se que os/as alunos/as adquiram e consolidem conhecimentos:

- i) na área da geologia por forma a explicar a génese dos terrenos, efetuar a sua descrição qualitativa tendo em conta os problemas de engenharia a resolver e os impactes ambientais associados;*
- ii) nas áreas de mecânica dos solos e das rochas que permitam efetuar uma análise qualitativa da estabilidade dos terrenos, realçando os aspetos relevantes dos terrenos a considerar nas várias fases de projeto;*
- iii) que permitam identificar as diferentes tipologias de fundações, caracterizando-se qualitativamente as respetivas interações com os terrenos onde inseridas;*
- iv) no uso de materiais geotécnicos e na realização de obras geotécnicas numa perspetiva de sustentabilidade.*

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

The main objectives of this course are to provide the students with the knowledge to perform the identification and characterization of soils and rocks, qualitatively evaluating the interactions with the structures built there.

Specifically it is intended that students acquire and consolidate knowledge:

- i) in geology in order to explain the genesis of soils and rocks, making their qualitative description taking into account the engineering*

- problems to be solved and the associated environmental impacts;*
ii) in soil and rock mechanics in order to perform a qualitative analysis of the stability of soils and rocks, highlighting the relevant aspects of the soils/rocks to be considered in the stages of the project;
iii) to identify the different types of foundations, characterizing qualitatively the respective interactions with the soils and rocks where they are installed;
iv) in the use of geotechnical materials and creation of geotechnical constructions with a sustainability perspective.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1- Identificação de terrenos:

- 1.1- *Características de maciços rochosos (Processos de Formação e Principais parâmetros geomecânicos das rochas. Classificação de maciços rochosos)*
- 1.2- *Características de maciços terrosos (Características físicas e de identificação. Classificação de solos)*
- 1.3- *Prospecção geológica-geotécnica (conceito de Reconhecimento e Zonamento. Cartas geológicas. Plano, execução e interpretação de prospecção geotécnica)*
- 2- *Bases de Projeto Geotécnico em Meios Urbanos*
 - 2.1- *Resistência, deformabilidade, permeabilidade e desempenho ambiental de um terreno*
 - 2.2- *Seleção do tipo de fundação de estruturas*
 - 2.3- *Análise de risco e interação com estruturas envolventes*
 - 2.4- *Observação e instrumentação*
 - 2.5- *Uso de materiais não convencionais em obras geotécnicas sustentáveis*
- 3- *Obras geotécnicas em meio urbano para um desenvolvimento sustentável e incorporando os efeitos das alterações climáticas: aterros de resíduos, obras subterrâneas, aterros, escavações e taludes.*

4.4.5. Syllabus:

1- Ground Identification:

- 1.1- *Characteristics of rock masses (Formation and major rock geomechanical parameters. Classification of rock massifs)*
- 1.2- *Characteristics of soils (Physical and identification properties. Soil classification)*
- 1.3- *Geological and geotechnical subsurface investigation (Concept of reconnaissance and zoning. Geological maps. Geotechnical subsurface investigation plan, execution and interpretation)*
- 2- *Basis for the Geotechnical Design in Urban Environments:*
 - 2.1- *Strength, deformability, permeability and environmental performance of a terrain*
 - 2.2- *Selection of the type of structures' foundations*
 - 2.3- *Risk analysis and interaction with surrounding structures*
 - 2.4- *Observation and instrumentation*
 - 2.5- *Use of non-conventional geotechnical materials in sustainable geotechnical works;*
- 3- *Geotechnical constructions in urban environment for a sustainable development incorporating climate change effects: waste landfills, tunnels, embankments, excavations and slopes.*

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

Os conteúdos programáticos fornecem os conceitos, os modelos e as ferramentas que permitem dar uma resposta estruturada aos objetivos da unidade curricular, incluindo ainda a apresentação e análise de casos reais.

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

The contents provide concepts, models and tools that meet the objectives of the course in a structured way, including also the presentation and analysis of real world cases.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas combinando exposição oral para transmissão de conhecimentos com aprendizagem pelo fazer. Os conteúdos são abordados de forma prática e interativa, com base em estudos de caso e desafios que são colocados aos alunos/as. Destaca-se também o desenvolvimento de um projeto/trabalho prático em grupo.

Avaliação: Exame(50%)+Projeto (30%)+Relatório de visita de estudo ou seminário (20%)

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Classes combine oral presentation with learn-by-doing approaches. The contents are lectured in a practical and interactive way, with basis on case-study analysis and practical challenges. Also, methods include project-based learning (group work).

Assessment: Exam(50%)+Project (30%)+Seminar or study visit report(20%)

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

A exposição oral fornece o conhecimento teórico relevante e os estudos de caso e exercícios práticos permitem a aplicação em contextos reais das matérias lecionadas. O trabalho em grupo permite treinar competências de pensamento crítico e interacção pessoal, e aprendizagem pelo fazer e pelos pares, essenciais à abordagem prática da geotecnia urbana.

O processo de avaliação promove a aplicação prática dos conteúdos expostos.

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

Oral exposition provides the relevant theoretical knowledge and the case studies and practical exercises allow its application in real contexts. Group work promotes learning-by-doing and allows training of social skills and critical thinking, which are fundamental to the practical approach to urban geotechnics.

The evaluation process promotes the practical application of the exposed content.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- HOLTZ, R.D.; Kovacs, W.D.; Sheahan, T.C. (2011). AN INTRODUCTION-TO GEOTECHNICAL ENGINEERING Second Edition, Pearson*
FERNANDES, M. M. (2006). Mecânica dos Solos -vol.s 1e 2, FEUP Edições
FERNANDES, M.M. (2020). Analysis And Design Of Geotechnical Structures, CRC PRESS
VALLEJO, L. (2002). Ingeniería Geológica. Madrid: Pearson Education

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:*Métodos de Apoio à Decisão em Sistemas Urbanos***4.4.1.1. Title of curricular unit:***Decision Support Methods for Urban Systems***4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:****CB****4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):***Semestral***4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):****81****4.4.1.5. Horas de contacto:***TP-35***4.4.1.6. Créditos ECTS:****3****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):*João Manuel Coutinho Rodrigues (TP-20)***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Arminda Maria Marques Almeida (TP-15)***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Objetivo: motivar o desenvolvimento de perspetivas sistémicas para planeamento/gestão inteligente de sistemas urbanos; fornecer um conjunto de metodologias científicas e métodos quantitativos muito úteis em problemas de análise de sistemas e tomada de decisão.**Competências a desenvolver:*

- *adquirir sensibilidade para a procura da racionalidade no uso de recursos;*
- *saber utilizar métodos científicos e sistémicos no apoio às decisões;*
- *saber construir alguns modelos formais (modelos matemáticos, redes, etc.) e aplicar algoritmos em problemas de otimização nos domínios do planeamento, conceção, projeto, construção e manutenção de sistemas de engenharia;*
- *aplicar raciocínio crítico na representação da realidade através de modelos formais;*
- *saber efectuar algumas análises de sensibilidade;*
- *dar conta dos conflitos geralmente existentes entre múltiplos critérios e a necessidade de procura de soluções de compromisso.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*Objectives: to encourage the development of systemic perspective for intelligent planning and management of urban systems; to provide students with scientific methodologies and quantitative tools of great value for systems analysis and decision-making.**Competencies:*

- *to acquire sensitivity for the need of rationality in resource use;*
- *to know how to use scientific methods for decision aiding;*
- *to know how to formulate some formal models (mathematic models, network based, etc.) and apply algorithms for obtaining solutions in optimization problems in several fields (planning, design, construction, maintenance of engineering systems);*
- *to apply critical reasoning in the interpretation of reality through formal models;*
- *to know how to develop some sensitivity analysis;*
- *to understand the conflicts that usually exist among multiple criteria and the need for searching compromise solutions.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:**1. Introdução**

- *Metodologias científicas de apoio à decisão; otimização do uso de recursos em sistemas urbanos.*
- *Investigação Operacional: história, metodologia e aplicações.*

2. Programação Linear

- *Modelo matemático: formulação; resolução gráfica e algébrica (Simplex).*
- *O problema de transporte, formulação e algoritmos dedicados.*
- *Programação inteira e mista - complexidade computacional; Branch & Bound.*
- *Redes e alguns algoritmos dedicados conducentes ao ótimo: caminho ótimo, árvore geradora de custo mínimo, fluxo máximo.*
- *Decisão com múltiplos critérios; abordagens básicas.*
- *Aplicações a sistemas urbanos.*

4.4.5. Syllabus:**1. Introduction**

- *Decision support methodological approaches; resource optimization in urban systems.*
- *Operations Research: history, methodology and applications.*

2. Linear Programming

- *Mathematical modelling: formulation; graphical and algebraic resolution (Simplex).*

- *Transportation problems; model formulation and dedicated algorithms.*
- *Integer and mixed programming – computational complexity; the Branch-and-Bound method.*
- 3. *Networks and some dedicated algorithms: shortest path, minimal spanning tree, maximum flow.*
- 4. *Multiple criteria decision aid; basic approaches.*
- 5. *Applications in urban systems.*

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

O potencial científico, pedagógico e técnico-profissional existente, a elevada exposição e reconhecimento nacional/internacional neste domínio científico, garantem a adequação e coerência das metodologias de ensino adotadas. Estas propõem uma conciliação entre modelos pedagógicos tradicionais, centrados no docente e ensino magistral, e modelos de pedagogia ativa, centrados no aluno e resolução de exercícios práticos, tendo em consideração os objetivos da unidade curricular e do ciclo de estudos em que insere. Exercícios práticos ligados à matéria teórica asseguram a aquisição de competências na resolução de problemas concretos, com base em metodologias cientificamente validadas e algoritmos adequados. A componente aplicada e ligação à realidade dos sistemas urbanos é assegurada através de exemplos práticos endereçando assuntos variados (ex: otimização de recursos, transportes e logística, gestão urbana, localização de equipamentos, etc).

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

The existing scientific, pedagogical and technical-professional potential, the high exposure and national/international recognition in this scientific field guarantee the adequacy and coherence of the teaching methodologies adopted. These propose a conciliation between traditional pedagogical models, centred on the teacher and masterful teaching, and models of active pedagogy centred on the student. The students solve practical exercises, considering the curricular unit's objectives and the cycle of studies to which it belongs. Practical exercises linked to theoretical subjects ensure skills in solving concrete problems based on scientifically validated methodologies and suitable algorithms. The applied component and connection to the reality of urban systems is provided through practical examples addressing various issues (e.g. optimization of resources, transport and logistics, urban management, location of equipment, etc.).

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas com exposição detalhada (recorrendo a meios audiovisuais) dos conceitos, teorias e ferramentas fundamentais, seguida da resolução de exercícios práticos que preencham todas as necessidades de enquadramento dos alunos com a matéria.

Para avaliação o aluno pode optar por:

- *Avaliação contínua com Frequência (70%) e dois trabalhos individuais nas aulas com resolução numérica de problemas ao longo do semestre (30%);*
- *Exame final escrito (100%).*

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Theoretical-practical lectures, with the help of audiovisual media, where concepts, principles and theories are presented in detail. Practical exercises that meet all the needs of students are solved, with guidelines provided.

For evaluation the student can choose:

- *Continuous evaluation with midterm exam (70%) and two individual practical assignments solved in class during the term (30%);*
- *Final exam (100%).*

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

As metodologias de ensino adotadas visam envolver os alunos no processo de aprendizagem de modo a que entendam a importância da otimização de recursos, do pensamento crítico e da necessidade de soluções eficientes, assim como a relevância do uso de metodologias científicas na resolução de problemas reais de tomada de decisão em sistemas urbanos. Para tal, após a exposição teórica das matérias, são discutidos e resolvidos exercícios práticos conjuntamente com os alunos.

Os trabalhos individuais a resolver nas aulas ao longo do semestre são destinados a promover a aprendizagem autónoma, ao mesmo tempo que facilitam a apreensão dos conhecimentos ao longo do semestre.

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

The teaching methodologies aim to involve the students in the learning process, allowing students to understand the importance of resource use optimization, critical thinking and the need of efficient solutions, as well as the importance of well-established scientific methodologies to support decision-making in urban systems. In order to achieve it, practical exercises are discussed and solved together with students after the theoretical expositions.

The individual practical assignments solved in class during the term aim to foster the autonomous learning, whilst facilitating a step by step knowledge acquisition during the term.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- [1] Coutinho-Rodrigues, J. - *Aplicações da Teoria de Sistemas - 7ª edição, Ediliber, Coimbra, 2018.*
- [2] Carter M.; Price C.; Rabadi G. - *Operations Research: A Practical Introduction, 2nd Ed., CRC Press, 2018.*
- [2] Guerreiro, J.; Magalhães, A.; Ramalheite, M. - *Programação Linear, vol 1 e 2, McGraw-Hill, 1995.*
- [3] Hillier, F.; Lieberman, G. - *Introduction to Operations Research, McGraw-Hill, 2015.*
- [4] Labi, S. - *Introduction To Civil Engineering Systems, Wiley, 2012.*
- [5] Ossenbruggen, P. - *Systems Analysis for Civil Engineers: Technological and Economic Factors in Design, Wiley, 1984.*
- [6] Revelle, C.; Whitlatch, E.; Wright, J. - *Civil and Environmental Systems Engineering, 2nd ed., Prentice Hall, 2004.*
- [7] Revelle, C.; McGarity, A. - *Design and Operation of Civil and Environmental Engineering Systems, Wiley, 1997.*
- [8] Tavares, L.; Oliveira, R.; Themido, I.; Correia, F. - *Investigação Operacional, Ed. McGraw-Hill Portugal Lda, 1996.*
- [9] Templeman, A. - *Civil Engineering Systems, Macmillan, 1982.*

Mapa IV - Fundamentos de Projeto Urbano

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Fundamentos de Projeto Urbano

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Fundamentals of Urban Project

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**UT****4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):****Semestral****4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):****81****4.4.1.5. Horas de contacto:****TP-35****4.4.1.6. Créditos ECTS:****3****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):****Anabela Narciso Ribeiro (TP: 35 h)****4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

A disciplina de Fundamentos de Projecto Urbano tem como objectivo facultar aos alunos os fundamentos básicos sobre os principais conceitos, metodologias (do diagnóstico à programação e ao projeto) e critérios associados à concepção do espaço urbano sustentável;

Incentiva-se igualmente o conhecimento sobre os principais instrumentos legais e regulamentares disponíveis numa perspetiva de aplicação ao projeto urbano sustentável.

Desta forma promove-se a capacidade de colaborar na concepção de diferentes tipos de projecto urbano, de estimar custos e proveitos resultantes de uma operação urbanística, garantindo a sua sustentabilidade em termos económicos, ambientais e sociais.

Os alunos serão assim preparados para integrar equipas pluridisciplinares, em projectos que apelam à interligação entre diferentes objectivos, escalas, metodologias e áreas do saber no que diz respeito à actuação sobre o espaço urbano, físico e social.

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

The Fundamentals of Urban Project discipline aims to provide students with basic knowledge about the main concepts, methodologies (from diagnosis to programming and design) and criteria associated with the design of sustainable urban space; Knowledge of the main legal and regulatory instruments available from a perspective of application to sustainable urban design is also encouraged.

In this way, the ability to collaborate in the design of different types of urban project is promoted, to estimate costs and profits resulting from an urban planning operation, guaranteeing its sustainability in economic, environmental and social terms.

Students will thus be prepared to integrate multidisciplinary teams, in projects that call for the interconnection between different objectives, scales, methodologies and areas of knowledge with regard to action on urban, physical and social space.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**Capítulo 1 – Conceitos e definições gerais****Capítulo 2 – Políticas e critérios universais de urbanismo sustentável****Capítulo 3 – Orientações estratégicas, legislativas e regulamentares influentes nos projetos urbanos****Capítulo 4 – O diagnóstico em Projeto Urbano****Capítulo 5 – Estrutura de um Projeto Urbano Sustentável****Capítulo 6 – Regras de Urbanismo Sustentável – O Espaço Não Edificado****Capítulo 7 – Regras de Urbanismo Sustentável – O Espaço Edificado****Capítulo 8 – Os custos e os proveitos da urbanização****4.4.5. Conteúdos programáticos:****Chapter 1 - General concepts and definitions****Chapter 2 - Universal policies and criteria for sustainable urbanism****Chapter 3 – Strategic, legislative and regulatory guidelines influencing urban projects****Chapter 4 – Diagnosis in Urban Design****Chapter 5 – Structure of a Sustainable Urban Project****Chapter 6 - Rules of Sustainable Urbanism - The Unbuilt Space****Chapter 7 - Rules of Sustainable Urbanism - The Built Space****Chapter 8 – The costs and benefits of urbanization****4.4.5. Syllabus:**

Os conteúdos programáticos permitem concretizar os objetivos de aprendizagem, definindo os objetivos de intervenção e o diagnóstico da situação urbana onde se pretende intervir, tendo por base os conceitos principais e os critérios, indicadores e limiares associados. A disciplina concretiza-se na realização de um trabalho prático (projeto urbano) a apresentar no final do semestre.

Previlégia-se o estudo de todos os documentos e instrumentos disponíveis para dar início ao processo de projeto, da legislação aos regulamentos e incluindo os meios de suporte informático (sistemas de informação geográfica e programas de apoio ao desenho de engenharia civil). De seguida desenvolve-se o processo de programação do espaço edificado e do espaço não edificado sendo que no caso do espaço não edificado procede-se à integração entre espaços de diferentes naturezas (espaço viário, espaços verdes, espaços pedonais). Finalmente estimam-se custos e proveitos associados ao projeto numa perspetiva de suste

- 4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**
The syllabus allows the achievement of learning objectives, defining the intervention objectives and the diagnosis of the urban situation where it is intended to intervene, based on the main concepts and associated criteria, indicators and thresholds. The course takes the form of a practical work (urban project) to be presented at the end of the semester. Priority is given to the study of all documents and instruments available to start the design process, from legislation to regulations and including the means of computer support (geographical information systems and programs to support civil engineering design). Next, the process of programming the built and unbuilt space is developed, and in the case of unbuilt space, the integration between spaces of different natures (road space, green spaces, pedestrian spaces) is carried out. Finally, costs and income associated with the project are estimated from a sustainability perspective.
- 4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**
Cada aula terá exposição das matéria relacionadas com o trabalho de projeto em desenvolvimento, sendo os alunos chamados a ter um papel interventivo e colaborativo na análise dessas matérias. Em cada etapa de realização do projeto, os alunos serão incentivados a preparar e a apresentar o trabalho de diagnóstico e as propostas destinadas a resolver os problemas urbanos detetados.
- 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**
Cada aula terá exposição das matéria relacionadas com o trabalho de projeto em desenvolvimento, sendo os alunos chamados a ter um papel interventivo e colaborativo na análise dessas matérias. Em cada etapa de realização do projeto, os alunos serão incentivados a preparar e a apresentar o trabalho de diagnóstico e as propostas destinadas a resolver os problemas urbanos detetados.
Avaliação: Exame (40%)+Projeto (60%)
- 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**
Each class will have an exposition of matters related to the project work under development, with students being called upon to play an intervening and collaborative role in the analysis of these matters. At each stage of the project, students will be encouraged to prepare and present diagnostic work and proposals aimed at solving the urban problems detected.
Assessment: Exam (40%)+Project (60%)
- 4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**
Sendo aulas teórico práticas organizam-se em torno de períodos de exposição das matérias coordenados com a conceção do projeto. Neste processo, espera-se que os alunos sejam capazes de discutir as questões essenciais associadas a uma urbanização equilibrada, com funcionalidade e sustentabilidade (económica, social, ambiental e institucional). Neste enquadramento, que sejam capazes quer de discutir questões de política e de estratégia, quer de resolver problemas práticos e propor soluções concretas.
- 4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**
As theoretical and practical classes, they are organized around periods of exposure of subjects coordinated with the design of the project. In this process, students are expected to be able to discuss the essential issues associated with balanced urbanization, with functionality and sustainability (economic, social, environmental, and institutional). In this framework, they should be able to discuss policy and strategy issues, as well as to solve practical problems and propose concrete solutions.
- 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**
 [1] Ergen, Mustafa (Ed.) (2016) *Sustainable Urbanization. InTech*;
 [2] American Planning Association (2006) *Planning and Urban Design Standards*. Ed. Frederick R. Steiner and Kent Butler (Student Edition Editors). Wiley publisher;
 [3] Mangin, D. & Panerai, P. (1999). *Project Urbain*. Eupalinos Collection. Éditions Parenthèses;
 [4] Dieter Prinz (1980) *Projeto Urbano*;
 [4] Pardal, S. & Lobo, C. (1993) *Urbanistic Norms III, Volume III Elements of urbanistic law. Urban Allotments*;
 [5] *All Portuguese legislation and regulations associated with urbanism*;
 [6] *Compilation of new books and papers on Sustainable Urban Projects and Sustainable Urbanization.*

Mapa IV - Transportes e Mobilidade Sustentável

- 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**
Transportes e Mobilidade Sustentável
- 4.4.1.1. Title of curricular unit:**
Transports and Sustainable Mobility
- 4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**
UT
- 4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):**
Semestral
- 4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**
81
- 4.4.1.5. Horas de contacto:**
TP-35
- 4.4.1.6. Créditos ECTS:**
3
- 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):

Anabela Narciso Ribeiro (TP: 20 h)

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

Alvaro Jorge Maia Seco (TP: 15h)

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

Explicar e desenvolver a importância da articulação entre políticas de Planeamento dos Transportes e políticas de Desenvolvimento Urbano Sustentável (economicamente, socialmente, ambientalmente e institucionalmente).

Fomentar o estudo e a aplicação dos principais conceitos e métodos que permitem demonstrar que é através desta articulação que se promove a gestão sustentável da mobilidade urbana. Esta demonstração deverá ser baseada em ciência reconhecida e em exemplos práticos ou benchmarking.

Desenvolver nos alunos o raciocínio crítico centrado em preocupações de sustentabilidade.

Garantir a aquisição de competências no diagnóstico e na programação da mobilidade urbana sustentável, através da análise de projetos e da realização de exercícios práticos.

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

Explain and develop the importance of articulating Transport Planning policies and Sustainable Urban Development policies (economically, socially, environmentally, and institutionally).

To encourage the study and application of the main concepts and methods that allow demonstrating that it is through this articulation that the sustainable management of urban mobility is promoted. This demonstration should be based on the recognized science and practical examples or benchmarking.

Develop in students critical thinking focused on sustainability concerns.

Ensure the acquisition of skills in the diagnosis and programming of sustainable urban mobility, through project analysis and practical exercises.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Capítulo 1 - A Mobilidade Urbana: Introdução

Capítulo 2 - Definição de políticas eficientes e sustentáveis de transportes

Capítulo 3 - Princípios, instrumentos e métodos de caracterização e diagnóstico do sistema rodoviário de transportes e do território correspondente.

Capítulo 4 – Caracterização da oferta e da procura e modelos de estimação da procura de modos de transporte sustentáveis.

Capítulo 5 – Princípios Gerais de Organização dos Sistemas de Transportes.

4.4.5. Syllabus:

Chapter 1 - Urban Mobility: Introduction

Chapter 2 - Definition of efficient and sustainable transport policies

Chapter 3 - Principles, instruments and methods of characterization and diagnosis of the road transport system and the corresponding territory.

Chapter 4 – Characterization of supply and demand and models for estimating demand for sustainable modes of transport.

Chapter 5 – General Principles of Organization of Transport System

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

Os conteúdos programáticos permitem concretizar os objetivos apresentando primeiro a temática que se pretende desenvolver, tendo por base os conceitos principais, as políticas gerais e a identificação de problemas a resolver. Para concretizar esta abordagem global são apresentados objetivos, critérios e métodos de avaliação com preocupações de funcionalidade e sustentabilidade futura. Na sequência do diagnóstico de problemas é importante projetar soluções, o que passa pela identificação de condicionantes, opções e soluções de referência e pelas estratégias e instrumentos a aplicar na sua implementação. Finalmente, propõe-se a explicação e aplicação de alguns métodos quantitativos, nomeadamente instrumentos e métodos de otimização do sistema de transportes, completando-se assim a aquisição das competências fundamentais numa primeira abordagem a esta temática.

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

The syllabus allows the achievement of objectives by first presenting the theme to be developed, based on the main concepts, general policies and the identification of problems to be solved. To implement this global approach, objectives, criteria and evaluation methods are presented with concerns for functionality and future sustainability. Following the diagnosis of problems, it is important to design solutions, which involves the identification of constraints, options and reference solutions and the strategies and instruments to be applied in their implementation. Finally, it is proposed the explanation and application of some quantitative methods, namely instruments and methods for optimizing the transport system, thus completing the acquisition of fundamental skills in a first approach to this theme.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Prevendo-se uma estrutura composta por aulas teórico práticas, cada aula terá exposição da matéria essencial ao desenvolvimento de cada estágio dos trabalhos propostos, à qual se seguirá a realização de exercícios práticos e/ou a análise de estudos de caso, sendo os alunos chamados a ter um papel interventivo e colaborativo através da apresentação de diagnósticos e propostas.

Avaliação: Exame (40%)+Resolução de problemas (30%)+Trabalho de síntese (30%)

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

A structure composed of practical theoretical classes is foreseen, each class will have exposure of the essential material to the development of each stage of the proposed work, which will be followed by practical exercises and/or the analysis of case studies, with the students being called to have an interventional and collaborative role through the presentation of diagnoses and proposals.

Assessment: Exam (40%) + Problem Solving (30%) + Synthesis Work (30%)

- 4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**
Sendo aulas teórico práticas, organizam-se em torno de períodos de exposição das matérias coordenados com outros de resolução ou discussão de exercícios, ou estudos de caso. Neste processo, espera-se que os alunos sejam capazes de discutir as questões essenciais associadas à mobilidade e aos transportes para a cidade do futuro. Neste enquadramento, que sejam capazes quer de discutir questões de políticas e de estratégias, quer de resolver problemas práticos e propor soluções concretas.
- 4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**
Sendo aulas teórico práticas, organizam-se em torno de períodos de exposição das matérias coordenados com outros de resolução ou discussão de exercícios, ou estudos de caso. Neste processo, espera-se que os alunos sejam capazes de discutir as questões essenciais associadas à mobilidade e aos transportes para a cidade do futuro. Neste enquadramento, que sejam capazes quer de discutir questões de políticas e de estratégias, quer de resolver problemas práticos e propor soluções concretas.
- 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**
 [1] L Schiller, Preston, Kenworthy, Jeffrey R (2018) *An Introduction to Sustainable Transportation: Policy, Planning and Implementation*. Routledge.
 [2] Knoflacher, Herman and Ocalir-Akunal, Ebru V. (2017) *Engineering Tools and Solutions for Sustainable Transportation Planning*. Series: *Advances in Civil and Industrial Engineering*. IGI Global.
 [3] United Nations (2013) *Planning and design for sustainable urban mobility - global report on human settlements*. Earthscan from Routledge.
 [4] Black, William R. (2010) *Sustainable Transportation – Problems and Solutions*. Guilford Press
 [5] van Nunen, Jo; Huijbregts, Paul; Rietveld, Piet (Eds.) (2010) *Transitions Towards Sustainable Mobility. New Solutions and Approaches for Sustainable Transport Systems*. Springer.
 [6] CCDRN (2008) *Manual de Planeamento das Acessibilidades e da Gestão Viária*.
 [7] IMT, *Mobilidade e Transportes. Documentos de Referência e Coleção de Brochuras Técnicas*.

Mapa IV - Análise de Riscos

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Análise de Riscos

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Risk Analysis

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CE

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral

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

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

T-42; TP-21

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):

Carlos Alberto da Silva Rebelo (T - 42; TP - 21)

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

<sem resposta>

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

Após conclusão com sucesso o estudante adquiriu competências no domínio da modelação da incerteza em engenharia com base em conhecimentos adquiridos na área da estatística e probabilidades. Consolidou ainda os conhecimentos teóricos através do desenvolvimento de aplicações da teoria Bayesiana de Decisão, construção e análise de árvores de eventos e avaliação de risco em engenharia. Terá ainda identificado vários tipos de riscos naturais e tecnológicos e desenvolvido uma monografia sobre a análise e avaliação de um desses riscos.

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

After successful completion the student acquired competences in the field of modeling uncertainty in engineering based on knowledge gained in the area of statistics and probabilities. The student has also consolidated the theoretical knowledge through the development of applications of Bayesian decision theory, construction and analysis of event trees and risk assessment in engineering. He also has identified several types of natural and technological risks and developed a monograph on the analysis and assessment of these risks.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Tipos de análise de risco. Conceitos de resiliência, robustez e vulnerabilidade. Metodologias de análise. Abordagens qualitativas e quantitativas. Tipos de riscos e exemplos de probabilidades de ocorrência: naturais, ecológicos, económicos, saúde humana, colapsos estruturais. Revisão dos conceitos de probabilidades e estatística. Regra de Bayes para cálculo de probabilidades. Modelação da incerteza em engenharia. Variáveis aleatórias. Distribuições estatísticas exactas e assintóticas. Processos estocásticos. Classificação de Gumbel Estatísticas de extremos. Aplicações. Construção de modelos em engenharia. Selecção de distribuições estatísticas e estimação dos parâmetros da distribuição. Teoria Bayesiana de Decisão. Árvore de eventos. Análises a-priori e a-posteriori. Verosimilhança. Avaliação de risco em engenharia. Identificação de cenários de risco, representação sistémica, probabilidades e consequências. Exemplos.

4.4.5. Syllabus:

Types of risk analysis. Concepts of resilience, strength and vulnerability. Methods of analysis. Qualitative and quantitative approaches. Risk types and examples of probabilities of occurrence: natural, ecological, economic, human health, structural collapses. Review the concepts of probability and statistics. Bayes' rule to calculate probabilities. Modelling uncertainty in engineering. Random variables. Exact and asymptotic statistical distributions. Stochastic processes. Gumbel Statistics of extremes. Applications. Building models in engineering. Selection of statistical distributions and parameter estimation of the distribution. Teoria Bayesian Decision. Event tree. Analyses-priori and a-posteriori. Likelihood. Risk assessment in engineering. Identification of risk scenarios, representing systemic probabilities and consequences. Examples.

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

Os conteúdos programáticos são escolhidos por forma a dar continuidade à formação de base em estatística e probabilidades com aplicação direta na análise e quantificação do risco em engenharia, consciencializando o estudante para o papel de grande responsabilidade desempenhado pelo engenheiro na sociedade moderna

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

The syllabus are chosen in order to give continuity to the basic training in statistics and probabilities with direct application in analysis and quantification of risk in engineering, alerting the student to the role of great responsibility played by engineer in modern society

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas presenciais de apresentação dos conceitos e metodologias de análise, aulas teórico-práticas de resolução autónoma de exercícios fornecidos em folhas de exercícios e desenvolvimento de monografia para apresentação oral a realizar no final das aulas
Avaliação: Exame para 100% ou 60%, em ligação com um trabalho de síntese (0% ou 40%)

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Presentation of the theoretical concepts and methods of analysis during, Tutorial classes for presentation of exercises and autonomous resolution by students. Development of monography for oral presentation by students.
Assessment: Exam (100% or 60%), in connection with synthesis work (0% or 40%)

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

A metodologia de ensino responde à necessidade de consolidação de conhecimentos teóricos através da sua aplicação prática em casos próximos da realidade de actuação profissional do engenheiro

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

The teaching methodology addresses the need to consolidate theoretical knowledge through its practical application in cases next to the reality of the engineer professional performance.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Introdução computacional à probabilidade e estatística – António Pedrosa, Sílvio Gama, Porto Editora, 2004.
Risk and Safety in Civil, Surveying and environmental engineering – M.H.Faber, ETHZ, Switzerland.
Probability and statistics for engineering and the sciences – Jay L. Devore, Duxbury, USA, 2000
Prevenção e protecção das construções contra riscos sísmicos, Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento, Lisboa, 2004.
Probability and Statistical Inference – Robert Hogg, Elliot Tanis, Prentice Hall New Jersey, 2001.
Probabilistic Risk Analysis: Foundations and Methods – Tim Bedford and Roger Cooke, Cambridge University Press, 2001

Mapa IV - Eficiência Energética e Conforto em Edifícios**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Eficiência Energética e Conforto em Edifícios

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Energy efficiency and confort in buildings

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CE

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral

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

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP-63

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):

Luís Manuel Cortesão Godinho (TP:12 h)

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

Nuno Albino Simões (TP: 39 h); Álvaro Gomes (TP 6h); Humberto Jorge (TP 6h)

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

A unidade curricular tem como principal objectivo proporcionar aos estudantes a oportunidade de se familiarizarem com os conhecimentos de base na área do conforto ambiental em edifícios e da eficiência energética, incidindo nas áreas do comportamento higrotérmico e acústico dos edifícios, assim como da qualidade do ar no seu interior. Pretende-se ainda que os estudantes conheçam os princípios gerais das diretivas europeias e regulamentação nacional nestas áreas. Devem também ficar com uma visão informada sobre utilização racional de energia, produção integrada de energia e mercado de oferta de energia. Pretende-se, por último, que os alunos desenvolvam competências de síntese e análise, comunicação oral e escrita, resolução de problemas, reflexão crítica, aprendizagem autónoma e aplicação prática de conhecimentos teóricos.

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

The main objective of the curricular unit is to provide students with the opportunity to familiarize themselves with basic knowledge in the area of environmental comfort in buildings and energy efficiency, focusing on the areas of hygrothermal and acoustic behavior of buildings, as well as air quality in the your inside. It is also intended that students know the general principles of European directives and national regulations in these areas. They should also have an informed view on rational energy use, integrated energy production and energy supply market.

Finally, it is intended that students develop skills in synthesis and analysis, oral and written communication, problem solving, critical reflection, autonomous learning and practical application of theoretical knowledge.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

• *Exigências funcionais dos edifícios**Requisitos básicos**Características essenciais*• *Comportamento higrotérmico**Noções de transferência de calor e de massa**Caraterização higrotérmica de materiais e soluções construtivas*• *Comportamento acústico**Noções de acústica de edifícios e de espaços fechados**Isolamento a sons aéreos e de percussão**Conforto acústico e incomodidade**Perspetiva da regulamentação relativa ao desempenho acústico de edifícios em Protugal e na Europa*• *Energia nos edifícios**Noções sobre a utilização racional de energia e qualidade do ar interior**Regras de conceção e metodologias de simulação energética**Perspetiva da regulamentação relativa ao desempenho energético dos edifícios**Estratégias bioclimáticas**Critérios para a seleção de sistemas de climatização e iluminação**Produção integrada de energia em edifícios**Mercado de fornecimento de energia*

4.4.5. Syllabus:

• *Functional requirements of buildings**Basic requirements**Essential features*• *Hygrothermal behavior**Notions of heat and mass transfer**Hygrothermal characterization of materials and construction solutions*• *Acoustic behavior**Concepts of building and closed space acoustics**Airborne and impact sound insulation**Acoustic comfort and incomodity**Perspective of the regulation on the acoustic performance of buildings in Protugal and Europe*• *Energy in buildings**Concepts of rational use of energy and indoor air quality**Design rules and energy simulation methodologies**Perspective of the regulation on the energy performance of buildings**Bioclimatic strategies**Criteria for the selection of air conditioning and lighting systems**Integrated energy production in buildings**Energy supply market*

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

Como se verifica da observação dos conteúdos programáticos, a transmissão de conhecimentos incide fundamentalmente nas áreas definidas como prioritárias para esta unidade curricular, com especial incidência no desempenho energético, no comportamento termohigrométrico de edifícios e no comportamento acústico de edifícios. Estas áreas coincidem com as definidas nos objectivos da unidade.

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

As can be seen from the observation of the syllabus, the transmission of knowledge fundamentally affects the areas defined as priorities for this curricular unit, with a special focus on energy performance and the thermohygro-metric behavior of buildings and the acoustic behavior of buildings. These areas coincide with those defined in the unit's objectives.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Na leccionação da disciplina, prevê-se a apresentação de conceitos teóricos e conhecimentos genéricos relativos aos temas definidos no programa da disciplina, estudo de casos práticos e resolução de exercícios de aplicação. No decorrer da disciplina, os alunos terão oportunidade de contactar com exemplos práticos da aplicação dos conceitos transmitidos. A avaliação contempla os conteúdos teóricos e a componente teórico-prática. A avaliação é realizada através de um exame teórico-prático.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

In teaching the course, it is expected the presentation of theoretical concepts and generic knowledge related to the themes defined in the course syllabus, study of practical cases and resolution of application exercises. During the course, students will have the opportunity to get in touch with practical examples of the application of the transmitted concepts. The assessment includes the theoretical content and the theoretical-practical component. The evaluation is carried out through a theoretical-practical exam.

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

Os objectivos indicados incluem uma a aquisição de conhecimentos teóricos, sobretudo relacionados com conceitos físicos sobre os tópicos referidos, e uma componente de aplicação prática desses conceitos e da regulamentação em vigor. Por esse motivo, é essencial, por um lado, garantir que essa transmissão de conhecimentos ocorre nas aulas teórico-práticas, e por outro dar oportunidade aos alunos de aplicarem esses conhecimentos e de se familiarizarem com a regulamentação em vigor durante as aulas.

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

The stated objectives include the acquisition of theoretical knowledge, specifically related to physical concepts regarding the topics listed in the syllabus, and a component of practical application of concepts and regulations. For this reason it is essential, firstly, to ensure that the transmission of knowledge occurs in theoretical-practical classes, and, secondly, to give the students an opportunity to apply this knowledge and become familiar with the national regulations during these classes.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- [1] Canha da Piedade, A., Braga, A., Moret Rodrigues, A.. *Térmica de Edifícios*, Editora Orion, 2009.
- [2] Rodrigues, A. Moret; Piedade, A. Canha. *Higrotérmica e ventilação natural de edifícios: Humidade em Edifícios*.
- [3] Gonçalves, H.; Graça, J. M.. *Conceitos bioclimáticos para os edifícios em Portugal*, DGGE/IP-3E, Lisboa, 2004.
- [4] Decreto-Lei 118/2013 de 20 de agosto.
- [5] Tadeu, A., Mateus, D., António, J., Godinho, L., Amado Mendes, P.. *Acústica Aplicada - apontamentos de apoio à disciplina*, DEC-FCTUC, 2010.
- [6] Patrício, J., *Acústica nos Edifícios*, Engebook

Mapa IV - Introdução à Ciência e Engenharia de Dados

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Introdução à Ciência e Engenharia de Dados

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Introduction to Data Science and Engineering

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

TD

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral

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

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

T: 30; PL: 30

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):

Jorge Manuel Oliveira Henriques (T:15; PL:15)

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

Alberto Cardoso (T:15; PL:15)

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

A uc pretende introduzir as áreas da engenharia e ciência dos dados, apresentando ao aluno uma visão geral da área, dos seus princípios metodológicos, dos seus desafios e das suas principais aplicações. Nesse sentido pretende-se que o aluno crie sensibilidade para o conjunto de desafios técnicos, científicos e metodológicos que um Engenheiro em Ciência dos Dados irá enfrentar na sua prática profissional, permitindo-lhe criar sensibilidade para a escolha das metodologias adequadas na análise e desenho de soluções bem como para a criação de valor em Ciências dos Dados. A uc servirá assim de ligação às unidades curriculares disciplinares que compõem o plano curricular, facultando ao aluno a possibilidade de integrar em cada momento os conhecimentos disciplinares numa perspectiva mais abrangente da Engenharia e da Ciência dos Dados. Também se pretende fomentar a aprendizagem autónoma e o trabalho em grupo, as relações interpessoais, e a comunicação.

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

The curr. unit intends to introduce the areas of data science and data engineering, providing student with an overview of the area, its methodological principles, its challenges and its main applications. The goal is that student create sensitivity to the set of technical, scientific and methodological challenges that a Data Science Engineer will experience in his/her professional practice, allowing him/her to create sensitivity for choosing the appropriate methodologies in the analysis and design of solutions as well as for the creation of value in Data Sciences. The uc will thus serve as a link to the disciplinary curricular units that make up the curricular plan, enabling the student to integrate disciplinary knowledge in a more comprehensive perspective of Engineering and Data Science at all times. It is also intended to foster autonomous learning and group work, interpersonal relationships, and oral and written communication.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Introdução: O que é a Engenharia e a Ciência de Dados?

- Big Data e Ciência dos Dados

- Porquê agora?

- Situação atual e perspectivas

- Competências necessários

Problemas e Aplicações

- Ciência de dados: ciclo de vida e o pipeline

- Problemas: regressão, classificação, agrupamento, e regras de associação

- Aplicações comuns de análise de dados

Engenharia de dados

- Desafios na engenharia de dados

- Dados, memória e armazenamento

- Sistemas operativos

- Bases de Dados

- Rede e Internet

- Engenharia de S/W

- Computação de alto desempenho e em nuvem

Ciência dos Dados

- Porque precisamos de métodos diferentes?

- Desafios comuns na ciência de dados

- Análise exploratória de dados

- Preparação e limpeza de dados

- Engenharia de atributos e maldição da dimensionalidade

- Regressão, classificação, agrupamento, ...

- Fusão

- Validação

Algoritmos básicos

- Regressão linear

- kNN

4.4.5. Syllabus:

Introduction: What is Data Science and Data Engineering?

- Big Data and Data Science

- Why now? – Datafication

- Current landscape of perspectives

- Skill sets needed

Problems and Applications

- Essential Concepts of Data

- The data science life cycle and pipeline

- Typical problems: regression, classification, clustering and association rules

- Popular Data Analytics Applications

Data Engineering landscape

• Common challenges in data engineering

• Data, memory and storage

• Operating Syst.

• Database Syst.

• Networking and the Internet

• S/W Engineering

• HPC&Cloud computing

Data Science landscape

- Why do we need diferente methods?

- Common Challenges in data science

- Exploratory Data Science

- Data preparation and cleaning
- Feature Engineering and curse of dimensionality
- Regression, classification, clustering
- Fusion
- Validation

Basic Machine Learning Algorithms

- Linear Regression
- k-NN

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

O programa destina-se a introduzir aos estudantes uma visão envolvente da engenharia e da ciência dos dados. A abordagem seguida privilegia uma abordagem construtivista, ou seja, dos desafios para as diferentes metodologias e conceitos. Na teórica serão apresentados desafios quer da engenharia dos dados quer da ciência dos dados como motivação para a fundamentação das diferentes fases do pipeline típico e das tecnologias envolvidas. Na prática, os desafios e as limitações de diferentes abordagens serão consolidados por recurso a exercícios por recurso a ferramentas ou módulos fornecidos que terão que ser integrados e analisados pelos alunos. Serão ainda introduzidos alguns algoritmos simples de aprendizagem que permitirão ilustrar diversos desafios.

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

The program is designed to introduce students to an engaging view of engineering and data science. The approach followed favors a constructivist approach, that is, from the challenges to the different methodologies and concepts. The theoretical will introduce both data engineering and data science challenges as motivation for the fundamentals of the different phases of the typical pipeline in data science and the technologies involved in deployment of solutions. In the practical component of the course, the challenges and limitations of different approaches will be consolidated through exercises using tools or modules provided that will have to be integrated and analyzed by students. Some simple learning algorithms will be introduced to illustrate several challenges.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino segue um modelo de uma aula teórica e de uma aula prática por semana, com duas horas cada. As aulas teóricas correspondem a uma componente expositiva de conceitos, princípios, exemplos e boas práticas, e as aulas práticas servem de contextos em que serão apresentados problemas que os alunos terão que resolver e que permitem consolidar conceitos chave da unidade curricular. Nas aulas práticas recorrer-se-á a ferramentas e módulos que serão usadas e integradas pelo aluno. Avaliação: Exame(50%)+Resolução de Problemas(50%)

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching methodology follows a model of one theoretical classes and one practical classes, with two hours each. Theoretical classes correspond to an expository component of concepts, principles, examples and good practices, and the practical classes serve as contexts in which problems will be presented that students will have to solve and that allow to consolidate key concepts of the curricular unit. In the practical classes will resort to tools and modules that will be used and integrated by the student. Assessment: Exam(50%)+Problem solving(50%)

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

O método de ensino adoptado procura envolver os alunos no processo de aprendizagem e levar ao desenvolvimento de competências técnicas e de natureza pessoal e sistémica. Em particular, adopta-se uma abordagem construtivista, criando a motivação e o contexto para que o aluno possa compreender as diferentes metodologias e tecnologias, os seus limites e contextos de aplicação. Os tipos de aulas em que a unidade curricular está estruturada são os clássicos, validados historicamente e perfeitamente adequados aos objectivos da unidade curricular. Os conceitos são primeiramente apresentados nas aulas teóricas, onde os mesmos são discutidos de forma interactiva e exercitados brevemente. Nas aulas práticas laboratoriais são consolidados por recurso a projectos direccionados e preparados para ilustrarem alguns conceitos chave.

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

The teaching method adopted seeks to involve students in the learning process and lead to the development of technical skills and of a personal and systemic nature. In particular, a constructivist approach is adopted, creating the motivation and the context so that the student can understand the different methodologies and technologies, their limits and application contexts. The types of classes in which the curricular unit is structured are the classics, historically validated and perfectly adapted to the objectives of the curricular unit. The concepts are first presented in theoretical classes, where they are discussed interactively and briefly. In the practical laboratory classes are consolidated by means of projects directed and prepared to illustrate some key concepts.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*João Moreira, Andre Carvalho, Tomás Horvath, A General Introduction to Data Analytics, 1st Edition, Wiley (2019)
Wes McKinney, Python for Data Analysis, O'Reilly Media, Inc, USA (2018)*

Mapa IV - Sistemas Urbanos de Saneamento Básico

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Sistemas Urbanos de Saneamento Básico

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Urban Basic Sanitation Systems

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

AMB

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):
162

4.4.1.5. Horas de contacto:
TP 63

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):
Nuno Eduardo da Cruz Simões (TP:31,5 h)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:
José Alfeu Almeida de Sá Marques (TP: 31,5 h)

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Com esta unidade curricular pretende-se que o aluno adquira conhecimentos sobre os sistemas de saneamento básico, nomeadamente sistemas de abastecimento de água, drenagem de águas residuais, drenagem de águas pluviais e resíduos sólidos urbanos. O aluno deverá compreender quais as suas componentes principais, de que forma se interligam e interagem. O aluno deverá obter competências que lhe permitam dialogar com técnicos (engenheiros) da área, sendo capaz de compreender o funcionamento de diferentes soluções e ter espírito crítico sobre as propostas que lhe são apresentadas.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
With this course, it is intended that the student acquires knowledge about water supply systems, wastewater drainage, rainwater drainage and urban solid waste. The student should understand its main components, how they interconnect and interact. The student should obtain skills that allow him to dialogue with technicians (engineers) in the area, being able to understand the functioning of different solutions and have a critical spirit about the proposals that are presented..

4.4.5. Conteúdos programáticos:
Introdução ao Saneamento Básico
Noções de hidráulica: propriedades dos líquidos, unidades e grandezas, conceitos fundamentais da hidrodinâmica, escoamentos sob pressão e escoamentos com superfície livre
Noções de hidrologia urbana: bacia hidrográfica, período de retorno, precipitação, curvas IDF, transformação de precipitação-escoamento.
Sistemas de Abastecimento de Água: tipos, funções e componentes
Sistemas de drenagem de água residuais: tipos, funções e componentes
Sistemas de Drenagem de águas pluviais: tipos, funções e componentes
Gestão de resíduos Urbanos: recolha, triagem, valorização orgânica, valorização energética, deposição em aterro.

4.4.5. Syllabus:
Introduction to Water and Waste Systems
Notions of hydraulics: properties of liquids, units and quantities, fundamental concepts of hydrodynamics, pressure flows and free surface flows
Notions of urban hydrology: watershed, return period, precipitation, IDF curves, precipitation-runoff transformation.
Water Supply Systems: types, functions and components
Wastewater drainage systems: types, functions and components
Rainwater Drainage Systems: types, functions and components
Urban waste management: collection, sorting, organic recovery, energy recovery, landfill.

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Os conteúdos programáticos foram definidos de modo a proporcionar aos estudantes a possibilidade de adquirirem os conhecimentos e as competências definidas nos objectivos da unidade curricular. Assim, a organização desta visa introduzir noções gerais de hidráulica e hidrologia e os principais aspetos relacionados com a conceção e o funcionamento dos sistemas de saneamento básico, na perspetiva de um técnico não especializado nesta área mas que necessita dos conhecimentos fundamentais que lhe permitam o diálogo com especialistas.

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The syllabus was defined in order to provide students with the possibility of acquiring the knowledge and skills defined in the objectives of the curricular unit. Thus, its organization aims to introduce, in an integrated and unified way, the main aspects related to the design and operation of a building, from the perspective of a technician not specialized in this area but who needs the fundamental knowledge that allows him to understand and discuss with experts.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Na leccionação da unidade curricular, prevê-se a apresentação de conceitos teóricos e conhecimentos relacionados com o definido no programa da unidade curricular, estudo de casos práticos e resolução de exercícios de aplicação. Durante o curso, os alunos terão a oportunidade de entrar em contacto com exemplos práticos de aplicação dos conceitos transmitidos. A avaliação inclui a componente teórica e a componente teórico-prática, realizando-se através de um exame teórico-prático (20 valores).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

In teaching the course, it is expected the presentation of theoretical concepts and generic knowledge related to the themes defined in the course syllabus, study of practical cases and resolution of application exercises. During the course, students will have the opportunity to get in touch with practical examples of the application of the transmitted concepts. The assessment includes the theoretical content and the theoretical-practical component. The evaluation is carried out through a theoretical-practical exam (20 values).

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Os objectivos indicados incluem uma a aquisição de conhecimentos teóricos, sobretudo relacionados com conceitos físicos sobre os tópicos referidos, e uma componente de aplicação prática desses conceitos e da regulamentação em vigor. Por esse motivo, é essencial, por um lado, garantir que essa transmissão de conhecimentos ocorre nas aulas teórico-práticas, e por outro dar oportunidade aos alunos de aplicarem esses conhecimentos e de se familiarizarem com a regulamentação em vigor durante as aulas.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:
The stated objectives include the acquisition of theoretical knowledge, specifically related to physical concepts regarding the topics listed in the syllabus, and a component of practical application of concepts and regulations. For this reason it is essential, firstly, to ensure that the transmission of knowledge occurs in theoretical-practical classes, and, secondly, to give the students an opportunity to apply this knowledge and become familiar with the national regulations during these classes.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
*Wynn, P., Hydraulics for Civil Engineers, ICE Publishing, 1st edition, 2014, ISBN-10: 9780727758453
Sá Marques, A., Sousa, J., Hidráulica urbana: sistemas de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais 4ª Ed, 2018, Imprensa da Universidade de Coimbra, 2018, ISBN 978-989-26-1609-4
Piedade, M., Aguiar, P., Opções de gestão de resíduos urbanos, guia técnico 15, 2010, ERSAR, ISBN: 978-989-8360-01-1*

Mapa IV - Tecnologias de Comunicação para Cidades Sustentáveis e Inteligentes

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:
Tecnologias de Comunicação para Cidades Sustentáveis e Inteligentes

4.4.1.1. Title of curricular unit:
Communication Technologies for Sustainable and Smart Cities

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

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

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):
81

4.4.1.5. Horas de contacto:
TP - 22h; OT - 6h

4.4.1.6. Créditos ECTS:
3

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):
Rita Cristina Girão Coelho da Silva (TP - 8h; OT - 2h)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:
Lúcia Maria dos Reis Albuquerque Martins (TP - 7h; OT - 2h); Teresa Martinez dos Santos Gomes (TP - 7h; OT - 2h)

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
*Pretende-se que os alunos adquiram conceitos relativos a tecnologias de comunicação disponíveis para as cidades sustentáveis e inteligentes (CSI), pelo que serão introduzidos tópicos relevantes neste contexto. O objetivo é proporcionar um conhecimento de tecnologias de informação e comunicação, com vista a responder adequadamente aos desafios sociais atuais em termos ambientais, tecnológicos e económicos.
Os alunos devem ficar a conhecer aplicações e serviços característicos das cidades inteligentes, suportados pelas redes de comunicação (ex. Internet), assim como as infraestruturas de comunicação disponíveis. Os alunos deverão também adquirir conhecimentos sobre as tecnologias de acesso e os protocolos de comunicação mais relevantes. Finalmente os alunos deverão adquirir conceitos base de segurança em redes de comunicação.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
The students are expected to acquire knowledge in communication technologies for sustainable and smart cities (SSC). Relevant topics will be addressed in this context, with the objective of providing a broad overview of communication and information technologies that will allow for tackling the current social challenges, in particular in terms of environment, technology and economy.

Students will become familiar with applications and services which are typical of smart cities, and that must be supported by communication networks (e.g. Internet). The available communication infrastructures will also be studied. Students should also gain knowledge on the most relevant access technologies and communication protocols. Finally, some basic concepts of security in communication networks will be addressed.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Elementos básicos de um sistema de comunicação*
2. *Aplicações e serviços para as cidades sustentáveis e inteligentes*
3. *Redes de comunicação nas cidades sustentáveis e inteligentes*
4. *Tecnologias de acesso nas comunicações em cidades sustentáveis e inteligentes*
5. *Protocolos de comunicação nas cidades sustentáveis e inteligentes*
6. *Segurança nas comunicações em cidades sustentáveis e inteligentes*

4.4.5. Syllabus:

1. *Basic elements of communication systems*
2. *Applications and services for sustainable and smart cities*
3. *Communication networks for sustainable and smart cities*
4. *Access technologies for communications in sustainable and smart cities*
5. *Communication protocols in sustainable and smart cities*
6. *Security in communications in sustainable and smart cities*

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

Os diversos serviços e aplicações em cidades sustentáveis e inteligentes, que devem ser fornecidos aos utilizadores com elevada qualidade de serviço, estão fortemente alicerçados em três vertentes das tecnologias de informação e comunicação: (i) interface máquina-máquina, (ii) interface humano-máquina, (iii) análise de dados e segurança. Estes vários tópicos serão abordados nos conteúdos programáticos da disciplina, permitindo assim aos alunos adquirir uma visão abrangente dos aspetos mais relevantes no que concerne às diferentes tecnologias de informação e comunicação, e sua interoperabilidade, que são fulcrais para as cidades sustentáveis e inteligentes.

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

The different services and applications in sustainable and smart cities, that should be provided to users with a high quality of service, are strongly based on three main aspects of information and communication technologies: (i) machine-machine interface, (ii) human-machine interface, (iii) data analysis and security. These topics will be tackled in the syllabus of the curricular unit, allowing the students to acquire a broad view of the most important issues regarding the different information and communication technologies and their interoperability, which are key for sustainable and smart cities.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição detalhada dos conceitos, princípios e teorias fundamentais, complementadas com a resolução de exercícios práticos para consolidação dos conhecimentos adquiridos. Serão propostos aos alunos trabalhos sobre diferentes tópicos no contexto da disciplina, para realizar ao longo do semestre, e que deverão dar origem a um relatório e apresentação oral no final do semestre, seguida de discussão em grupo em que a participação dos alunos será devidamente considerada. Sempre que possível, serão convidados especialistas para apresentação de palestras e organizadas visitas técnicas.

Avaliação: Frequências/Exame no intervalo 50%-75%; Trabalho de síntese no intervalo 25%-50%

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The syllabus topics will be presented in detail, in terms of fundamental concepts and principles, complemented by the resolution of practical exercises to help students consolidate their knowledge. Different work themes will be proposed to students, to be carried out during the semester. The outcome of those works should be a report and oral presentation at the end of the semester, followed by a group discussion in which the students' participation will be duly considered. Efforts will be made to have lectures by invited experts and to arrange technical visits.

Assessment: Midterm exams/Exam in the range 50%-75%; Synthesis work in the range 25%-50%

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

As metodologias de ensino adotadas nesta disciplina têm por objetivo essencial dotar os alunos com competências básicas na área das comunicações nas cidades sustentáveis e inteligentes (CSI).

São estudadas aplicações nas CSI, são explicados os seus requisitos, e descrita a organização de uma rede de comunicações no contexto das CSI. As tecnologias de acesso são descritas e são apresentadas normas/protocolos utilizados na gestão e controlo das CSI. Finalmente os alunos são sensibilizados para a relevância da segurança das comunicações nas CSI.

Os trabalhos propostos aos alunos permitem, além do fortalecimento dos conceitos teóricos, explorar em detalhe alguns dos tópicos abordados. Pretende-se assim fomentar a aprendizagem autónoma dos alunos (com apoio dos docentes).

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

The teaching methodologies adopted in this course are primarily intended to provide students with basic skills in communications in smart and sustainable cities (SSC).

Applications in SSC are studied and their requirements are explained. The organization of a communications network in the context of SSC is detailed. Access technologies are described and standards/protocols used in management and control of SSC are studied. Finally students are made aware of the importance of secure communications in SSC.

The works proposed to the students allow them to get a better grasp of theoretical concepts while exploring in detail selected topics. This allows for autonomous learning (with tutoring).

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Shree Krishna Sharma, Dushantha Nalin K. Jayakody, Symeon Chatzinotas, Alagan Anpalagan (Eds.). *Communication Technologies for Networked Smart Cities*. IET, 2021.

- Hussein T. Mouftah, Melike Erol-Kantarci, Mubashir Husain Rehmani (Eds.). *Transportation and Power Grid in Smart Cities: Communication Networks and Services*. Wiley, Dec. 2018.

- Hongjian Sun, Chao Wang, Bashar I. Ahmad (Eds.). *From Internet of Things to Smart Cities - Enabling Technologies*. Chapman and Hall/CRC, 2018.

Mapa IV - Noções de Gestão de Operações e Automação**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Noções de Gestão de Operações e Automação***4.4.1.1. Title of curricular unit:***Concepts of Operations Management and Automation***4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***EG***4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):***Semestral***4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162***4.4.1.5. Horas de contacto:***TP-63***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):***Trayana Tankova (TP=63 h)***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 objetivo geral é dotar os/as alunos/as de conhecimentos sólidos sobre a gestão de operações e cadeias de abastecimento nas áreas de produção e dos serviços e sistemas inteligentes aplicados à engenharia civil.**No final da disciplina os/as alunos/as deverão ser capazes de:*

- i) Compreender a integração de operações de uma organização, desde o abastecimento, à produção e ao serviço pós-venda;*
- ii) Compreender os factores críticos e identificar indicadores de desempenho das operações de uma organização;*
- iii) Aplicar métodos e ferramentas de gestão de operações em organizações;*
- iv) Liderar actividades de planeamento e controlo de operações.*
- v) Conhecer e perceber os principais sensores usados em construção e produtos da construção*
- vi) Conhecer os principais atuadores elétricos e hidráulicos*
- vii) Utilizar sistemas PID*
- viii) Utilizar sistemas e software de monitorização, controlo e comando*
- ix) Conhecer os sistemas de domótica*
- x) Conhecer sistemas avançados de automação(robotizado)*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*The overall objective is to provide students with sound knowledge of operations and supply chain management in the areas of production and intelligent civil engineering services and systems.**At the end of the course students should be able to:*

- i) Understand the integration of an organization's operations, from sourcing, production and after-sales service;*
- ii) Understand the critical factors and identify key performance indicators of an organization's operations;*
- iii) Apply operations management methods and tools;*
- iv) Lead operations planning and control activities;*
- v) Know and understand the main sensors used in construction and construction products.*
- vi) Know the main electric and hydraulic actuators*
- vii) Use PID systems*
- viii) Use software related to monitoring, control and command systems*
- ix) Know home automation systems*
- x) Know advanced automation systems (robotic)*

4.4.5. Conteúdos programáticos:**MÓDULO A - GESTÃO DE OPERAÇÕES**

- 1 – Estratégia, performance e competitividade*
- 2 - Previsão da procura*
- 3 - Planeamento agregado de produção*
- 4 - Gestão de stocks*
- 5 – Escalonamento de operações*
- 6 – Controlo de qualidade*
- 7 - Localização, implantação e layout de instalações*
- 8 - Gestão da cadeia de abastecimento*

MÓDULO B - SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO E CONTROLO INTELIGENTES

- 1 – Sensores inteligentes
- 2 – Atuadores pneumáticos, hidráulicos e elétricos
- 3 – Princípios de controlo automático: controladores PID
- 4 – Sistemas Industriais de Controlo e Comando
- 5 – Sistemas de Domótica
- 6 – Software de monitorização, controlo e comando
- 7 – Sistemas robotizados: princípios
- 8 – Exemplos avançados

4.4.5. Syllabus:

MODULE A – OPERATIONS MANAGEMENT

- 1 - Strategy, performance and competitiveness
- 2 – Forecasting
- 3– Aggregate production planning
- 4 – Inventory control
- 5 – Operations scheduling
- 6 – Quality control
- 7 – Facilities layout and location
- 8 - Supply chain management

MODULE B - SMART AUTOMATION AND CONTROL SYSTEMS

- 1 – Intelligent Sensors
- 2 – Pneumatic, hydraulic and electric actuators
- 3 – Principles of Automatic Control: PID control systems
- 4 – Industrial Systems for Command and Control
- 5 – Home Automation Systems
- 6 – Monitoring, Control and Command Software
- 7 – Robotic Systems: principles
- 8 – Advanced examples

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

Os conteúdos programáticos, na sua globalidade, fornecem os conceitos, as técnicas e as ferramentas para a concretização dos objetivos da disciplina.

A estruturação dos conteúdos em dois módulos assegura a coerência do fluxo de conhecimentos transmitidos e das competências desenvolvidas.

O primeiro módulo garante que o estudante adquire conhecimentos sobre gestão de operações. O módulo seguinte aprofunda conhecimentos sobre automação, que é uma componente de importância crescente no sector da construção.

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

The contents provide the knowledge framework and tools to achieve the objectives of the course.

The structuring of the contents in two modules ensures the coherence of the transmitted knowledge flow and the developed competences.

The first module ensures that the student acquires sound knowledge on operations management. The next module deepens knowledge about automation, which is an increasingly important component in the construction sector.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas combinando exposição oral para transmissão de conhecimentos e resolução de exercícios práticos. Destaca-se também o desenvolvimento de um projeto/trabalho prático em grupo.

Avaliação: Exame (70%) + Projeto (30%)

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Theoretical-practical classes combining oral exposition and resolution of practical exercises. Also, methods include project-based learning (group work).

Assessment: Exam (70%) + Project (30%)

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

A exposição oral fornece o conhecimento teórico relevante e os exercícios práticos permitem a aplicação em contextos reais das matérias lecionadas. O trabalho em grupo permite treinar competências de pensamento crítico e interação pessoal, e aprendizagem pelo fazer e pelos pares.

O processo de avaliação promove a aplicação prática dos conteúdos expostos.

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

Oral exposition provides the relevant theoretical knowledge and the practical exercises allow its application in real contexts. Group work promotes learning-by-doing and allows training of social skills and critical thinking.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

[1] Stevenson, W.J. (2017). *Operations Management*. New York, US: McGraw-Hill.

[2] João V. Lisboa e Carlos F. Gomes - *Gestão de Operações*, pp. 669, Edição Vida Económica, 3ª edição revista e aumentada, 2019

[3] Nahmias, S. (2015). *Production and Operations Analysis*. 7th Edition. New York, US: McGraw-Hill

[4] Pires, J.N. (2019). *Automação e Controlo Industrial - Indústria 4.0*, Lidel

[5] Pires, J.N. (2018). *Robótica Industrial - Indústria 4.0*, Lidel.

[6] Costa, J.P.; Dias, J.M.; Godinho, P.M.C. (2017). *Logística*. 2ª edição, Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra

Mapa IV - Gestão e Sustentabilidade de Sistemas Urbanos de Saneamento Básico

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Gestão e Sustentabilidade de Sistemas Urbanos de Saneamento Básico

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Management and Sustainability of Urban Basic Sanitation Systems

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

AMB

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral

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

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP-63

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):

José Alfeu de Almeida de Sá Marques (TP: 31,5 h)

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

Nuno Eduardo da Cruz Simões (TP:31,5 h)

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

Com esta unidade curricular pretende-se que o aluno adquira conhecimentos sobre a gestão dos sistemas de saneamento básico, o papel do regulador e o sistema de qualidade dos serviços. O aluno deverá compreender os diversos relatórios elaborados no sector, e os diversos indicadores de adequação do serviço ao utilizador, sustentabilidade da gestão do serviço e sustentabilidade ambiental. O aluno deverá obter competências que lhe permitam dialogar com técnicos (engenheiros) da área, sendo capaz de compreender o funcionamento de diferentes soluções e ter espírito crítico sobre as propostas que lhe são apresentadas.

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

With this course, it is intended that the student acquire knowledge about the management of urban water and waste systems, the role of the regulator and quality system. The student should understand and the reports prepared in the sector of sustainability, service to the user, service management and environmental management. The student should obtain skills that allow him to dialogue with technicians (engineers) in the area, being able to understand the functioning of different solutions and have a critical spirit about the proposals that are presented

4.4.5. Conteúdos programáticos:

*Regulação no sector do saneamento básico
Avaliação da qualidade dos serviços de águas e resíduos
Sistemas de Indicadores de abastecimento de água
Sistemas de indicadores de gestão de água residuais
Sistemas de indicadores de gestão de águas pluviais
Sistemas de indicadores de gestão de resíduos urbanos
Uso eficiente da água e energia no sector urbano
Gestão patrimonial de infra-estruturas*

4.4.5. Syllabus:

*Regulation in the urban water and waste sector
Assessment of the quality of water and waste services
Water Supply Indicator System
Wastewater management indicator system
Stormwater management indicator system
Urban waste management indicator system
Efficient use of water and energy in the urban sector
Infrastructure asset management*

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

Os conteúdos programáticos foram definidos de modo a proporcionar aos estudantes a possibilidade de adquirirem os conhecimentos e as competências definidas nos objectivos da unidade curricular. Assim, a organização desta visa introduzir, de uma forma integrada e unificada, os principais aspetos relacionados com a gestão dos sistemas de saneamento básico, na perspectiva de um técnico não especializado nesta área mas que necessita dos conhecimentos fundamentais que lhe permitam o diálogo com especialistas.

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

The syllabus was defined in order to provide students with the possibility of acquiring the knowledge and skills defined in the objectives of the curricular unit. Thus, its organization aims to introduce, in an integrated and unified way, the main aspects related to the design and operation of a building, from the perspective of a technician not specialized in this area but who needs the fundamental

knowledge that allows him to understand and discuss with experts.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Na leccionação da unidade curricular, prevê-se a apresentação de conceitos teóricos e conhecimentos relacionados com o definido no programa da unidade curricular, estudo de casos práticos e resolução de exercícios de aplicação. Durante o curso, os alunos terão a oportunidade de entrar em contacto com exemplos práticos de aplicação dos conceitos transmitidos. A avaliação inclui a componente teórica e a componente teórico-prática, realizando-se através de um exame teórico-prático (20 valores).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

In teaching the course, it is expected the presentation of theoretical concepts and generic knowledge related to the themes defined in the course syllabus, study of practical cases and resolution of application exercises. During the course, students will have the opportunity to get in touch with practical examples of the application of the transmitted concepts. The assessment includes the theoretical content and the theoretical-practical component. The evaluation is carried out through a theoretical-practical exam (20 values).

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

Os objetivos indicados incluem uma aquisição de conhecimentos teóricos, sobretudo relacionados com conceitos físicos sobre os tópicos referidos, e uma componente de aplicação prática desses conceitos e da regulamentação em vigor. Por esse motivo, é essencial, por um lado, garantir que essa transmissão de conhecimentos ocorre nas aulas teórico-práticas, e por outro dar oportunidade aos alunos de aplicarem esses conhecimentos e de se familiarizarem com a regulamentação em vigor durante as aulas.

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

The stated objectives include the acquisition of theoretical knowledge, specifically related to physical concepts regarding the topics listed in the syllabus, and a component of practical application of concepts and regulations. For this reason it is essential, firstly, to ensure that the transmission of knowledge occurs in theoretical-practical classes, and, secondly, to give the students an opportunity to apply this knowledge and become familiar with the national regulations during these classes.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

A. Cardoso, et al., Guia De Avaliação Da Qualidade Dos Serviços De Águas E Resíduos Prestados Aos Utilizadores, 4.ª geração do sistema de avaliação – GT 27, 2021, ERSAR.

H. Alegre, et al, Gestão patrimonial de infra-estruturas de Abastecimento De Água, Uma abordagem centrada na reabilitação – GT 16, 2010, ERSAR, ISBN: 978-989-8360-04-5

MC Almeida, et al, Gestão patrimonial de infra-estruturas de águas residuais e pluviais. Uma abordagem centrada na reabilitação, GT 17, 2010, ERSAR, ISBN: 978-989-8360-05-2

ADENE, Uso Eficiente De Energia Nos Serviços De Águas, GT 24, 2018, ERSAR, ISBN: 978-972-98996-5-2

MC Almeida, et al, Uso Eficiente Da Água No Sector Urbano, GT 8 , 2006, IRAR, INAG, LNEC, ISBN: 972-99354-9-1

Sá Marques, et al, Hidráulica urbana: sistemas de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais 4ª Ed, 2018, Imprensa UC, 2018, ISBN 978-989-26-1609-4

Piedade, M., et al, Opções de gestão de resíduos urbanos, guia técnico 15, 2010, ERSAR, ISBN: 978-989-8360-01

Mapa IV - Gestão Integrada de Redes de Tráfego

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Gestão Integrada de Redes de Tráfego

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Integrated Management of Traffic Networks

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

UT

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral

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

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP-63

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):

Alvaro Jorge da Maia Seco (TP - 30H)

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

Ana Maria César Bastos Silva (TP - 3H) e Arminda Maria Marques Almeida (TP - 30H)

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

Desenvolvimento de competências especializadas na resolução de problemas multidisciplinares de Engenharia de Tráfego.

Aprendizagem do potencial, condições de aplicabilidade e princípios e metodologias de projecto associadas aos principais elementos das redes infraestruturais de transportes mais correntes: rodoviárias, pedonais e cicláveis.

Desenvolvimento de competências básicas de análise e resolução sistémica e integrada dos problemas com particular ênfase nos problemas associados ao ambiente urbano.

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

Development of specialized competences to solve multi-disciplinary Traffic Engineering problems.

Learning of the potential, applicability conditions and design principles and methodologies associated to the main road, pedestrian and bicycle networks' components.

Development of basic systemic and integrated analysis competences with special emphasis on problems located within urban environments.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução: Estrada/Rua-caracterização básica; correntes de tráfego; análise e previsão de tráfego

2. Dimensionamento e concepção de cruzamentos: Rotundas; Semáforos: Isolados ou coordenados, a tempos fixos ou atuados; Método Webster

3. Estacionamentos: Gestão da oferta e procura de estacionamento e C/D; paragens TC; Localização e dimensionamento

4. Gestão da circulação com prioridade aos TColetivos: estratégias e soluções

5. A Rede Pedonal: Princípios de organização; Os passeios; Os atravessamentos rodoviários; interfaces; espaços partilhados

6. A Rede Ciclista: Princípios de organização; Critérios de dimensionamento; Tipos de soluções e domínios de aplicação;

7. Gestão Integrada dos Eixos Estruturantes e Locais; Uso de soluções de acalmia de tráfego

8. Novos modos de transportes e sistemas de gestão

9. Segurança Rodoviária

10. Micro-simulação: Aplicabilidade; Os micromodelos; O software AIMSUN

11. Desafios/opportunidades colocados pelos veículos autónomos

4.4.5. Syllabus:

1. Introduction: Road/Street - basic characterization; Traffic Streams - basic concepts; Traffic analysis and prediction

2. Intersection design: Roundabouts; Traffic signals. Isolated or coordinated, fixed times or actuated; The Webster Method

3. Parking Management. Management of Parking and (un)Loading supply and demand; Bus stops and Parking spaces design

4. Public Transports. PT road use positive discrimination: strategies and solutions

5. Pedestrian networks. Basic organizing principles; Pedestrian paths; pedestrian crossings; modal interfaces; shared areas

6. Bicycle networks. Basic organizing principles; Typical solutions: applicability and geometric design

7. Integrated management of Arterial and Local Roads; Traffic calming solutions

8. New mobility modes and management systems

9. Road Safety

10. Micro-simulation. Applicability conditions; Micro-models; The AIMSUN software

11. Challenges/opportunities presented by autonomous vehicles

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

Os domínios abordados interligam-se com domínios de Planeamento Urbano, Demografia e Sociedade e também de Transportes e Mobilidade Sustentáveis.

Na disciplina começa-se por princípios base organizacionais que, abordando as questões ao nível das redes e dos eixos, permitem a criação de uma perspectiva sistémica dos problemas.

Numa segunda fase desenvolvem-se competências sectoriais para dimensionamento e gestão dos principais elementos dos sistemas de transportes. A sua importância no apoio à análise do funcionamento e conceção de soluções, justifica o uso de modelos de micro-simulação recorrendo-se a software de referência.

Finalmente apresentam-se princípios e regras de integração de soluções infra-estruturais e de regulação ao nível dos eixos e redes, permitindo a aplicação sistémica das técnicas e soluções sectoriais.

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

The topics taught in the discipline, are connected to those taught previously in Urban Planning, Demography and Society and also Transports and Sustainable Mobility.

The course starts dealing with basic systems organizing principles, focusing on questions at the route and network levels, enabling an initial systemic perspective of the problems.

In a second phase, sectorial competences, needed for the design and management of the main transport systems elements, are taught. Due to its importance as a functional analysis and design supporting tool, micro-simulation models are also dealt with, using state-of-the-art software.

Finally, integration principles of sectorial infrastructure solutions and regulations, when studying transport routes or networks, are presented and discussed.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teórico-práticas expõem-se conceitos, princípios e teorias fundamentais das áreas temáticas integrantes do programa. A apresentação das matérias teóricas é complementada pela apresentação de exemplos de aplicação e de referência, recorrendo-se também à resolução de exercícios práticos para consolidação dos conceitos e aplicação integrada de técnicas e de modelos. Desenvolvimento de pelo menos um trabalho prático, a realizar em grupo, direccionado para o estudo de um problema de base real com alguma complexidade, onde é essencial a integração de técnicas e metodologias sectoriais. Avaliação: Exame(50%) + Projeto (50%)

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The theoretical-practical classes expose concepts, principles and fundamental theories of the thematic areas of the program. The presentation of the theoretical subjects is complemented by the presentation of practical and reference examples. Some practical exercises are also used to consolidate concepts and integrated application of techniques and models. Development of at least one practical work, to be done in group, directed to the study of a real base problem with some complexity, where the integration of techniques and methodologies sector is essential. Assessment: Exam(50%) + Project (50%)

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

Justifica-se a existência de aulas teórico-práticas onde se garante a aquisição dos conceitos teóricos bem como a aprendizagem dos mais relevantes métodos de análise e resolução dos problemas, através quando relevante da exemplificação da sua aplicação prática. O desenvolvimento de uma visão sistémica dos problemas reais e das correspondentes soluções técnicas relevantes, para além de ser promovido pela abordagem teórica e conceptual em aulas de indole teórico, é ainda conseguido através do desenvolvimento de trabalhos práticos, parcialmente desenvolvidos em grupo. Estes permitem desenvolver competências de trabalho em grupo, através dos quais os alunos obtêm capacidades relevantes de análise crítica e de utilização das mais variadas ferramentas para a resolução de problemas complexos.

Nesta vertente releva a relevância na aposta feita de promoção da utilização de ferramentas avançadas de micro-simulação, essenciais na resolução de problemas complexos.

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

It is justified the existence of a significant number of theoretical-practical lectures where the most relevant problems' analysis and design methodologies are introduced presenting practical examples, when relevant.

The development of a systemic perspective over real problems and over the corresponding typical design solutions is gained not only through the topics covered during the classes, but also through the development of practical projects, partially developed within groups of students. These also enable the development of group work, through which students gain relevant critical analysis and usage of the different tools applicable to the design of complex problems.

In this respect, it is worth noticing the importance given to the usage of advanced micro-simulation models as tools in the analysis of complex problems.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

[1] *Manual de Planeamento das Acessibilidades e da Gestão Viária (2010), Edição CCRDN*

[2] *Guidelines User's of Aimsun (2011), TSS*

Complementar/Other

- Highway Capacity Manual 6th Edition: A Guide for Multimodal Mobility Analysis, TRB

- Highway Safety Manual (2010): AASHTO; TRB

- Austroads, Guide to Road Design, part 1 to 8 (available on: <https://austroads.com.au/safety-and-design/road-design/guide-to-road-design>)

Mapa IV - Reabilitação Urbana e do Edificado

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Reabilitação Urbana e do Edificado

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Urban and buiding Rehabilitation

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CE

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral

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

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP 63

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):

José António Raimundo Mendes da Silva (TP 31.5h)

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

Luis Miguel Correia (TP 31.5h)

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

Dotar os estudantes de um conhecimento geral sobre a problemática da reabilitação urbana, das principais tendências e experiências europeias neste domínio, das suas vantagens e constrangimentos, bem como dos instrumentos necessários para a sua prossecução. Dotar os estudantes de um conhecimento genérico sobre a problemática da reabilitação de edifícios e do seu papel nas políticas e operações de reabilitação urbana, segundo diferentes perspetivas: tecnológica, ambiental, económica, social e cultural. Ao completar a unidade curricular o estudante deve dominar o léxico mais comum da reabilitação urbana e dos edifícios e ter capacidade de participar em debates sobre estratégias e operações de reabilitação urbana, quer no domínio do edificado, desde o património cultural ao património corrente, quer do espaço público e infraestruturas, bem como de participar em trabalhos de equipas multidisciplinares, atuando no domínio da gestão urbana.

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

Provide students with a general knowledge of the issue of urban rehabilitation, the main trends and European experiences in this field, its advantages and constraints, as well as the necessary instruments for its pursuit. Advant students with a general knowledge of the issue of building rehabilitation and its role in urban rehabilitation policies and operations, according to different perspectives: technological, environmental, economic, social and cultural. Upon completing the curricular unit, the student must master the most common lexicon of urban rehabilitation and buildings and be able to participate in debates on urban rehabilitation strategies and operations, whether in the field of buildings, from cultural heritage to current heritage, or in the public space and infrastructure, as well as participating in the work of multidisciplinary teams, working in the field of urban management.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. O espaço urbano: desenho, funções e infraestruturas*
- 2. Princípios de intervenção no espaço construído*
- 3. O edificado: evolução, expectativas e exigências*
- 4. Princípios gerais de intervenção no edificado*
- 5. Reabilitação funcional e estrutural de edifícios.*
- 6. Políticas e estratégias de intervenção no património construído corrente;*
- 7. Políticas e estratégias de intervenção no património cultural edificado;*
- 8. Gestão e financiamento da reabilitação*

4.4.5. Syllabus:

- 1. The urban space: design, functions and infrastructure*
- 2. Principles of intervention in built space*
- 3. Buildings: evolution, expectations and requirements*
- 4. General principles of intervention in buildings*
- 5. Functional and structural rehabilitation of buildings.*
- 6. Intervention policies and strategies in current built heritage;*
- 7. Intervention policies and strategies in the built cultural heritage;*
- 8. Rehabilitation management and financing*

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

Os objectivos de aprendizagem podem resumir-se em 3 vectores: conceitos, raciocínio e debate. O domínio de estudo reparte-se entre a reabilitação urbana e a reabilitação de edifícios. Para atingir estes objectivos, dentro deste domínio, o programa da unidade curricular aborda os temas da cidade e do seu edificado, quer na sua história e caracterização, quer na perspectiva de futuro, como instrumentos para a qualidade de vida e preservação ambiental. Tal desígnio só é possível com uma evolução estruturada destes ambientes e objectos, ou seja, com ações criteriosas de reabilitação. A reabilitação é abordada sobretudo ao nível das políticas e das estratégias, que se consideram mais relevantes, neste contexto, do que a componente estritamente técnica.

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

Learning objectives can be summarized in 3 vectors: concepts, reasoning and debate. The field of study is divided between urban rehabilitation and building rehabilitation. In order to achieve these objectives, within this domain, the curricular unit's program addresses the themes of the city and its buildings, both in their history and characterization, and in the perspective of the future, as instruments for the quality of life and environmental preservation. Such a design is only possible with a structured evolution of these environments and objects, that is, with careful rehabilitation actions. Rehabilitation is mainly addressed at the level of policies and strategies, which are considered more relevant, in this context, than the strictly technical component.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas Teórico-Práticas, como carácter predominantemente expositivo, com recurso a meios audio-visuais e frequente utilização de grandes arquivos de fotografia digital e de cartografia urbana. Serão proveligiadas as apresentações e debate sobre casos de estudo, nacionais e internacionais, priverligiando o espaço europeu. Duas ou três das aulas são dedicadas à apresentação e debate, por grupos de alunos, de operações de reabilitação urbana e/ou de edifícios, publicamente conhecidas pela sua qualidade e/ou singularidade. Avaliação: Exame (60%)+Trabalho de síntese (40%)

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Theoretical-Practical classes, predominantly expository, using audio-visual media and frequent use of large archives of digital photography and urban cartography.

Presentations and debates on national and international case studies will be promoted, privileging the European space.

Two or three of the classes are dedicated to the presentation and debate, by groups of students, of urban and/or building rehabilitation operations, publicly known for their quality and/or uniqueness.

Assessment: Exam (60%)+Synthesis work(40%)

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

As metodologias de ensino são coerentes com os objetivos da aprendizagem uma vez que se apoiam em duas abordagens principais:

(i) a apresentação e apreensão dos principais conceitos e desenvolvimentos no domínio da reabilitação urbana e de edifícios e (ii) o desenvolvimento da capacidade de análise crítica de operações nestes domínios.

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

The teaching methodologies are consistent with the learning objectives as they are based on two main approaches: (i) the presentation and apprehension of the main concepts and developments in the field of urban and building rehabilitation and (ii) the development of the capacity to critical analysis of operations in these domains.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

[1] GONÇALVES, Adelino (2011), Património urban(ístic)o e planeamento da salvaguarda: uma década de estudos sobre a dimensão urbana do património. Coimbra: Imprensa da Univ. Coimbra. 2018

[2] Pearson, J. Leonie; Newton, W. Peter; Roberts, Peter (2014): Resilient Sustainable Cities, A future; Edited by Routledge, New York, 2014

[3] GlobalABC/IEA/UNEP (2020): GlobalABC Roadmap for Buildings and Construction 2020-2050: Towards a zero-emission, efficient, and resilient buildings and construction sector. UN, 2020

[4] LOPES, N. Valentim (2016), Projecto, património arquitectónico e regulamentação contemporânea. Sobre práticas de reabilitação no edificado corrente. Tese PhD, Univ. do Porto

[5] Vetrone, Mariana (2018): Diálogos com a Preexistência: Leitura Crítica de Projetos de Intervenção no Património Cultural Edificado (...). Dissert. MRE, Univ. Coimbra

[6] LEIS (2019), Decreto-Lei n.95/2019 de 18 de Julho - Regime aplicável à reabilitação de edifícios e frações autónomas.

Mapa IV - Redes Elétricas e Planeamento Energético para Cidades Inteligentes

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Redes Elétricas e Planeamento Energético para Cidades Inteligentes

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Electric Grids and Energy Planning for Smart Cities

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CE

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral

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

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP 63

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):

André Manuel dos Santos Mendes (TP 31.5)

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

Pedro Manuel Soares Moura (TP 31.5)

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

Após a frequência bem-sucedida da disciplina, os alunos ficam a conhecer os recursos disponíveis para o planeamento energético, tais como as tecnologias de geração, de controlo da procura de energia e de armazenamento de energia, bem como a estrutura dos sistemas de energia. Os estudantes ficam também a perceber a estrutura da procura e da geração e as diferentes ferramentas para assegurar a otimização entre a oferta e a procura de energia, sendo capazes de definir estratégias de planeamento energético ao nível das cidades.

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

Upon successful completion of the course, the students will know the available resources to the energy planning, such as the generation, control of energy demand and energy storage technologies, as well with the structure of energy systems. The students will also understand the structure of energy demand and generation and the different tools to ensure the optimization between supply and demand, becoming able to develop energy planning strategies at city level.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1) *Estrutura de uma rede elétrica para cidades inteligentes.*
- 2) *Interligação com diferentes tipos de rede AC e DC.*
- 3) *Interligação com redes de transportes.*
- 4) *Fontes de energia renovável e armazenamento de energia.*
- 5) *Modelos de Planeamento Energético*
- 6) *Planeamento e gestão da geração de energia*
- 7) *Flexibilidade da procura e armazenamento de energia*
- 8) *Integração de recursos energéticos nas cidades*

4.4.5. Syllabus:

- 1) *Structure of an electrical network for smart cities*
- 2) *Interconnection with different types of AC and DC network.*
- 3) *Renewable energy sources. Electric vehicle charging and energy storage systems. LED lighting systems.*
- 4) *Interconnection with transport networks.*
- 5) *Energy Planning Models*
- 6) *Planning and Management of Power Plants*
- 7) *Demand flexibility and energy storage*
- 8) *Integration of energy resources in cities*

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

O conteúdo programático aborda objetivos do planeamento energético, os recursos energéticos no geral, e as tecnologias limpas, permitindo aos alunos adquirir conhecimento sobre os principais fatores que condicionam os aspetos energéticos das cidades inteligentes. Tópicos 1 e 2 abordam a estrutura típica de uma rede elétrica no contexto das cidades inteligentes. Tópicos 3 e 4 relacionam-se com estruturantes importantes como sejam as fontes de energia renováveis e o armazenamento de energia, bem como o seu aproveitamento pela rede elétrica de transportes.

O Tópico 5 apresenta os vários tipos de modelos e opções de planeamento energético. O Tópico 6 apresenta os diferentes recursos de geração de energia e a sua gestão e planeamento. O Tópico 7 apresenta as outras opções complementares a serem consideradas no planeamento energético, a procura e o armazenamento de energia. Finalmente, o Tópico 8 analisa a integração e planeamento dos referidos recursos no contexto das cidades inteligentes.

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

The syllabus contents address the key objectives and methods of energy planning, energy resources in general, and clean technologies, allowing the students to learn about the main aspects which influence the energy issues in smart cities. Topics 1 and 2 address the typical structure of an electrical network in the context of smart cities. Topics 3 and 4 relate to important structures such as renewable energy sources and energy storage, as well as its use by the electrical transport network. Topic 5 presents the several types of planning models and options. Topic 6 presents the different generation resources and their management and planning. Topic 7 presents the other complementary options to be considered in energy planning, the demand and storage resources. Finally, Topic 8 addresses the integration and planning of such resources in the context of smart cities.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas regulares com exposição detalhada, recorrendo a meios audiovisuais, dos conceitos, princípios e teorias fundamentais.

Os estudantes conduzem cada um seminário, baseado numa monografia sobre um tema previamente atribuído.

Avaliação: Exame (50%)+Relatório de Seminário ou Visita de Estudo(25%)+ Trabalho de Investigação(25%)

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Regular classes with detailed presentation, using audiovisual means, of the concepts, principles and fundamental theories.

Seminars driven by students according to previously assigned themes

Assessment: Exam (50%)+Seminar or Study visit report (25%)+ Research Work (25%)

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

As metodologias de ensino permitem oferecer tanto a base teórica planeamento energético e desenvolvimento sustentável como a aplicação dos conceitos. O método de avaliação permite avaliar todas as componentes: teórica (exame) e capacidade de aplicação dos conceitos (trabalho de investigação e seminário).

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

The teaching methodologies cover both the theory of energy planning and sustainable development, and the application of concepts. The evaluation method allows the evaluation of all components: theory (exam) and ability to apply concepts (research work and seminar)

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Breeze, P. (2019). Power generation technologies (Third Edition). Newnes.*
- *Lund, H. (2014). Renewable energy systems: a smart energy systems approach to the choice and modeling of 100% renewable solutions. Academic Press.*
- *Mohammadi-Ivatloo, B., Shotorbani, A. M., & Anvari-Moghaddam, A. (2021). Energy Storage in Energy Markets. Academic Press.*
- *IEA (2021) – World Energy Outlook 2021, International Energy Agency*

Mapa IV - Sensores e Gémeos Digitais

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Sensores e Gémeos Digitais

4.4.1.1. Title of curricular unit:
Sensors and Digital Twins

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

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

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):
162

4.4.1.5. Horas de contacto:
TP 63

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):
Trayana Stoykova Tankova (TP:31,5 h)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:
Jorge Landeck (jlandeck@uc.pt) (TP 16.5h); João Cardoso (jmrcardoso@uc.pt) (TP: 15 h)

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

Módulo A

- *Compreender a arquitectura global de um sistema digital de aquisição de dados, identificação e localização das diferentes tarefas/funções envolvidas.*
- *Identificar e caracterizar as diferentes limitações físicas e técnicas dos sistemas de aquisição de dados.*
- *Desenvolver a capacidade de especificar elementos sensores e sua adequação ao processo de aquisição.*
- *Obter conhecimentos básicos sobre redes de comunicação de dados.*
- *Utilização de ferramentas básicas de análise e processamento de dados.*

Módulo B

- *Adquirir conhecimentos sobre controlo e monitorização por algoritmos informáticos; e requisitos para sua funcionalidade e gestão*
- *Aprender conceitos básicos sobre redes e comunicação*
- *Desenvolver a capacidade de criar, descrever e caracterizar gêmeos digitais de edifícios e estruturas*
- *Aprender conceitos básicos de gestão de instalações de edifícios*
- *Compreender as aplicações dos gêmeos digitais urbanos e como eles podem ser usados no planeamento*

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

Module A

- *Understand the global architecture of digital data acquisition systems, identify and characterize the different tasks and functions of a data acquisition system.*
- *Identify the physical and technical limitations of data acquisition systems and the associated instrumentation.*
- *Develop the ability to specify sensor elements and their suitability for the acquisition process.*
- *Learn basic concepts of data communication networks.*
- *Use basic data analysis tools for data processing in the scope of data acquisition systems.*

Module B

- *Gain knowledge about control and monitoring by computer-based algorithms; and requirements for their functionality and management*
- *Learn basis concepts about networks and communication*
- *Develop the ability to create, describe and characterize Digital twins of buildings and structures*
- *Learn basic concepts of facility management of buildings*
- *Understand the applications of urban digital twins and how they can be used in planning*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

MODULO A - INSTRUMENTAÇÃO E SENSORES

- *Revisão de conceitos de electrónica e programação*
- *Conceitos de sistemas de instrumentação: Entrada/saída, ganho, filtragem, sensibilidade, resolução, digitalização, codificação, transdução, linearidade.*
- *Sensores e transdutores. Princípios de funcionamento, tipos e características.*
- *Actuadores e interacção com o meio envolvente.*
- *Sistemas de controlo para sistemas de instrumentação electrónica. Malhas de realimentação e apoio à decisão.*
- *Integração de sistemas de instrumentação, consumo e conectividade.*

MODULO B - GÊMEOS DIGITAIS

- *Introdução aos sistemas ciberfísicos*

- **Comunicação e Redes**
- **Gémeos digitais para edifícios e sistemas de construção**
- **Gestão de edifícios**
- **Gémeos Digitais Urbanos**

4.4.5. Syllabus:

MODULE A – INSTRUMENTATION AND SENSORS.

- *Review of electronics fundamentals and programming*
- *Concepts of instrumentation systems: Input / output, gain, filtering, sensitivity, resolution, quantification, coding, transduction, linearity.*
- *Sensors and transducers. Principles of operation, types and characteristics.*
- *Actuators and interaction with the environment.*
- *Control systems for electronic instrumentation systems. Loops and decision making.*
- *Integration of instrumentation, consumption and connectivity systems.*

MODULE B - DIGITAL TWINS

- *Introduction to cyber-physical systems*
- *Communication and Networks*
- *Digital Twins for Buildings and Building Systems*
- *Facility management*
- *Urban Digital Twins.*

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

Pretende-se que o aluno adquira conhecimentos, de grau intermédio, sobre as diferentes componentes de um sistema de transdução e aquisição de dados (tipologia, interface, processamento e estrutura).

O programa é sequencial seguindo o processo de de aquisição com especial ênfase para o processo de transdução (sensores).

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

It is intended that the student acquire knowledge, at an intermediate level, about the different components of a transduction and data acquisition system (typology, interface, processing and structure).

The program is sequential following the acquisition process with special emphasis on the transduction process (sensors).

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- *Aulas expositivas dos diferentes conteúdos lectivos da unidade completadas com aulas teórico-práticas de resolução de exercícios.*
- Avaliação: Exame (100%)*

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

- *Expository lessons of the different course contents completed with theoretical-practical classes for problem solving.*
- Assessment: Exam (100%)*

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

A metodologia de ensino proposta assenta na evolução em paralelo das aulas teóricas e teórico-práticas. Desta forma, os conceitos teóricos são explorados e melhor apreendidos através dos exercícios práticos.

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

The proposed teaching methodology is based, on first instance, on the parallel evolution of the theoretical classes and the problem solving classes. In this way, the theoretical concept are explored and better understood.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Módulo A

1. *Instrumentação e Medidas, Pedro M. Ramos e Pedro Silva Girão, Lidel Edições Técnicas, 2022, ISBN 978-989-752-771-5*
2. *Sensores e Actuadores , Francisco A. C. Alegria, IST Press, 2021, ISBN 978-972-8481-80-1*
3. *Apontamentos e Apresentações de autoria dos docentes*

Módulo B

1. *Principles of Cyber-Physical Systems, Rajeev Alur, ISBN: 978-0262029117*
2. *Digital Twin and the Construction Industry: Dissected Conceptual Lenses, Benefits, Opportunities, Challenges, Capacity Building and Annotated Paths, Oliver Barima, ISBN: 978-1-68507-340-4*
3. *Building Industrial Digital Twins, Shyam Varan Nath, Pieter van Schalkwyk, Dan Isaacs, ISBN: 9781839219078*
4. *The Facility Management Handbook, Kathy Roper, Richard Payant,*
5. *Apontamentos e apresentações de autoria dos docentes.*

Mapa IV - Alterações climáticas e adaptação das cidades

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Alterações climáticas e adaptação das cidades

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Climate change and adaptation of cities

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

AMB

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):
162

4.4.1.5. Horas de contacto:
TP-63

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):
Luís Alberto Proença Simões da Silva (TP - 31.5h)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:
Helena Gervásio (TP - 31.5h)

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

Após a conclusão do curso, o aluno deverá ser capaz de compreender os conceitos de alterações climáticas, adaptação climática, mitigação e resiliência. Além disso, o aluno deverá ser capaz de recolher e utilizar dados climáticos disponíveis atualmente em plataformas on-line (por exemplo, a Copernicus Climate Data Store), avaliar vulnerabilidades climáticas locais e discutir projeções e cenários de alterações climáticas para o futuro. Além disso, o aluno deverá ser capaz de explicar como as áreas urbanas são afetadas e contribuem para as alterações climáticas, de integrar medidas de adaptação e mitigação às alterações climáticas em áreas urbanas e desenvolver planos de ação climática para alcançar um desenvolvimento urbano mais resiliente.

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

After completion of the course, the student shall be able to understand the concepts of climate change, climate adaptation, mitigation, and resilience. Moreover, the student shall be able to collect and use climate data available in current online platforms (e.g. the Copernicus Climate Data Store), assess local climate vulnerabilities and discuss climate change projections and scenarios for the future. In addition, the student shall be able to explain how urban areas are effected and contribute to climate change, to integrate climate change adaptation and mitigation measures in urban areas, and to design climate action plans for achieving an urban climate resilient development.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Módulo A - Caracterização das alterações climáticas ao nível das cidades

- Tipos de dados climáticos
- Bases de dados climáticos e exploração de dados
- Modelos de Circulação Geral (GCM)
- Redução dinâmica
- Modelos climáticos regionais (RCM)
- Métodos para correção do viés de dados
- Análise de incerteza e RCPs

Módulo B - Avaliação dos impactos das alterações climáticas

- Efeitos das mudanças climáticas nas cidades
- Identificação das principais infraestruturas urbanas
- Avaliação de impacto dos principais indicadores de desempenho
- Análise de vulnerabilidade de edifícios e infraestruturas
- Estratégias de mitigação

Módulo C - Adaptação e resiliência

- Desenvolvimento de planos, políticas e ações de adaptação de cidades
- Planeamento e priorização de estratégias adaptativas
- Desenvolvimento de planos, políticas e ações de adaptação de cidade
- Medidas para melhorar a resiliência urbana

4.4.5. Syllabus:

Module A - Characterization of climate change at the city level

- Types of climate data
- Climate databases and exploitation of data
- General Circulation models(GCM)
- Dynamical downscaling
- Regional climate models (RCM)
- Methods for bias correction of data
- Uncertainty analysis and Representative Concentration Pathways (RCP)

Module B - Assessment of the impacts of climate change

- Climate change effects on cities
- Identification of key urban infrastructures
- Impact assessment of key performance indicators
- Vulnerability analysis of buildings and infrastructures
- Mitigation strategies

Module C - Adaptation and resilience

- Development of city adaptation plans, policies, and actions
- Planning and prioritization of adaptive strategies

- Measures to improve urban resilience

- 4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**
Os conteúdos programáticos são escolhidos por forma a dar continuidade à formação de base em estatística e probabilidades com aplicação direta na análise e quantificação do risco em engenharia, consciencializando o estudante para o papel de grande responsabilidade desempenhado pelo engenheiro na sociedade moderna
- 4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**
The syllabus are chosen in order to give continuity to the basic training in statistics and probabilities with direct application in analysis and quantification of risk in engineering, alerting the student to the role of great responsibility played by engineer in modern society
- 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**
Aulas teóricas presenciais de apresentação dos conceitos e metodologias de análise, aulas teórico-práticas de resolução autónoma de exercícios fornecidos em folhas de exercícios e desenvolvimento de monografia para apresentação oral a realizar no final das aulas
Avaliação: Exame 100% ou 60% (em ligação com o trabalho de síntese)+ Trabalho de síntese 0% ou 40%
- 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):**
Presentation of the theoretical concepts and methods of analysis during, Tutorial classes for presentation of exercises and autonomous resolution by students. Development of monography for oral presentation by students.
Assessment: Exam 100% or 60% (in connection with synthesis work)+ Synthesis work 0% or 40%
- 4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**
A metodologia de ensino responde à necessidade de consolidação de conhecimentos teóricos através da sua aplicação prática em casos próximos da realidade de actuação profissional do engenheiro
- 4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**
The teaching methodology addresses the need to consolidate theoretical knowledge through its practical application in cases next to the reality of the engineer professional performance.
- 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**
UN-Habitat (2014). Planning for Climate Change
UN-Habitat (2012). Going Green: A Handbook of Sustainable Housing Practices in Developing Countries
UN-Habitat (2011). Cities and Climate Change: Global Report on Human Settlements 2011.
A guide to climate change adaptation in cities. The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, 2011.

Mapa IV - Avaliação e Gestão de Projetos Urbanos

- 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**
Avaliação e Gestão de Projetos Urbanos
- 4.4.1.1. Title of curricular unit:**
Urban Project Management and Evaluation
- 4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**
EG
- 4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):**
Semestral
- 4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):**
162
- 4.4.1.5. Horas de contacto:**
T - 42,0 h; TP-21,0 h
- 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):**
João Manuel Coutinho Rodrigues (T- 21h; TP 11h)
- 4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**
Arminda Maria Marques Almeida (T- 21h; TP 10h)

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

Adquirir conhecimento sobre princípios de avaliação e gestão em diversos contextos, nomeadamente empreendimentos em larga escala num ambiente onde globalização, tecnologia, sustentabilidade e complexidade requerem recursos humanos integradores de sistemas; desenvolver competências de alto nível necessárias em avaliação e gestão de projetos, incluindo avaliação financeira, economia, avaliação custo-benefício, análise de ciclo de vida e análise multicritério.

Competências:

- *consciencialização da necessidade de considerar as preocupações de sustentabilidade em todos os empreendimentos urbanos;*
- *adquirir sensibilidade para a importância do ciclo de vida dos projetos considerando custos e benefícios;*
- *saber usar metodologias adequadas para avaliação de projetos;*
- *saber desenvolver análises de sensibilidade;*
- *compreender conflitos que geralmente existem entre os múltiplos critérios a considerar nas avaliações e a necessidade de encontrar soluções de compromisso em processos de decisão.*

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

To acquire expertise in the principles for the evaluation and management of urban projects in an environment where globalization, technology, sustainability concerns and complexity, require that human resources are mainly integrators of systems; to develop high-level skills needed in project management and evaluation, that includes financial analysis, economics, environmental evaluation, cost-benefit analysis, life-cycle analysis and multicriteria analysis.

Competencies:

- *to acquire awareness of the need to consider sustainability concerns in all urban projects;*
- *to acquire sensitivity for the importance of the project life-cycle;*
- *to know how to use adequate project evaluation methods and software;*
- *to know how to develop some sensitivity analysis;*
- *to understand the conflicts that usually exist among multiple criteria decision-making and the need for searching compromise solutions.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução - desafios da gestão dos grandes projetos na cidade; abordagens sistemáticas; equipa de gestão; metodologias de avaliação tendo em conta: larga escala, longa duração, múltiplas dimensões (económica, financeira, social, ambiental, técnica), risco e incerteza.*
2. *Avaliação financeira: engenharia económica; métodos para quantificação da rentabilidade.*
3. *Avaliação custo-benefício: fundamentos microeconómicos, intangíveis e avaliação em valores monetários.*
4. *Análise multicritério de projetos: definição dos critérios; normalização de dados; técnicas de filtragem; métodos de agregação, soma pesada, TOPSIS, ELECTRE, AHP, etc.; análise de sensibilidade.*
5. *Avaliação de ciclo de vida (ambiental e económico-financeira) de projetos e intervenções no espaço construído.*
6. *Avaliação multidimensional da competitividade de cidades: ambiente, economia, sociedade, cultura, capital humano, mercados, infraestruturas, gestão municipal, inovação, etc.*
7. *Resolução de exemplos práticos.*

4.4.5. Syllabus:

1. *Introduction - challenges of managing large projects in the city; systematic approaches; management team; evaluation methodologies taking into account: large scale, long duration, multiple dimensions (economic, financial, social, environmental, technical), risk and uncertainty.*
2. *Financial evaluation: economic engineering; methods for quantifying profitability.*
3. *Cost-benefit evaluation: microeconomic fundamentals, intangibles and valuation in monetary values.*
4. *Multicriteria analysis of projects: criteria definition; data normalization; filtering techniques; aggregation methods, weighted sum, TOPSIS, ELECTRE, AHP, etc.; sensitivity analysis.*
5. *Life cycle assessment (environmental and economic-financial) of projects and interventions in the built space.*
6. *Multidimensional evaluation of the competitiveness of cities: environment, economy, society, culture, human capital, markets, infrastructures, municipal management, innovation, etc.*
7. *Resolution of practical examples.*

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

Para concretizar os objetivos de excelência do curso foram tidos em consideração os seguintes aspectos na organização desta Unidade Curricular, os quais se encontram nos programas de disciplinas similares das mais prestigiadas universidades do mundo:

- *conteúdos programáticos adotando uma abordagem fortemente baseada em conhecimentos de Análise de Sistemas aplicados à gestão e avaliação de projectos em meio urbano, proporcionando uma intervenção de natureza integradora nos processos de decisão;*
- *desenvolvimento e aplicação de metodologias científicas de natureza monetarista (financeira, económica, custos-benefícios);*
- *avaliação considerando formalmente, em simultâneo, múltiplas dimensões dos problemas, em geral conflitantes entre si e expressas em unidades incomensuráveis, usando diversos tipos de metodologias multicritério;*
- *aplicação a problemas práticos de projectos em meio urbano.*

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

To achieve the course goal of excellence, the following aspects (also existing in the most prestigious universities across the world) were taken into account in the organization of this Curricular Unit:

- *programmatic content taking a strong focus on System Analysis applied to project management and evaluation, allowing an integrator nature intervention in decision-making processes;*
- *development, and application, of scientific monetary evaluation methodologies for project management and evaluation (financial, economic, cost-benefit);*
- *simultaneous consideration of multiple conflicting dimensions, expressed in incommensurate dimensions, in the evaluation process;*
- *application to real project problems in urban domains.*

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas com exposição detalhada, recorrendo a meios audiovisuais, dos conceitos, teorias e ferramentas fundamentais. Nas aulas teórico-práticas, resolução de exercícios práticos que preencham todas as necessidades de enquadramento dos alunos com a matéria. A avaliação dos alunos pode envolver a realização de trabalhos individuais conjugada com exame final, ou ser efetuada por exame final.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Lectures with the help of audiovisual media where concepts, principles and theories are presented in detail. Practical exercises that

meet all the needs of students are solved, with guidelines provided. Assessment of students involves the undertaking of individual assignments and final exam, or final exam.

- 4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
As metodologias de ensino adotadas visam envolver os alunos no processo de aprendizagem, de modo a que os alunos entendam e apliquem os conceitos e métodos de avaliação e gestão de empreendimentos. A exposição de casos de estudo reais e a resolução de problemas, permite fomentar nos alunos o pensamento crítico e a necessidade de soluções de compromisso, essenciais quando existem múltiplas dimensões e intervenientes, como é o caso de empreendimentos de grande dimensão.
- 4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:
The adopted teaching methodologies aim to involve students in the learning process, helping them to understand and apply the concepts and methods of project management and evaluation of civil engineering projects. Exposing real case studies and the resolution of problems, with deliverables and discussions, allows students to foster critical thinking and the need for compromise solutions, which are essential when there are multiple dimensions and actors, such as in large civil engineering projects.
- 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
 [1] Boardman, A., D.Greenberg, A.Vining, D.Weimer - *Cost-benefit analysis: concepts and practice*. Cambridge University Press, 2017.
 [2] Coutinho-Rodrigues, J. - *Gestão de Empreendimentos - A Componente de Gestão da Engenharia*, 2ª ed., Ediliber, 2012.
 [3] European Commission - *Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects. Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020*. Directorate-General for Regional and Urban policy, Brussels, 2014.
 [4] Farr, J.; I.Faber - *Engineering economics of life cycle cost analysis*. CRC Press, 2018.
 [5] Martland C. - *Toward More Sustainable Infrastructure: Project Evaluation for Planners and Engineers*, 2012.
 [6] Meredith, J.; S.Manter - *Project Management: A Managerial Approach*, Wiley, 8th ed., 2011.
 [7] Project Management Institute - *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBok Guide) PMI*, 2017.
 [8] Revelle, C.; E.Whitlatch; J.Wright. - *Civil and Environmental Systems Engineering*, 2nd ed., Prentice Hall, 2004.

Mapa IV - Empreendedorismo

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Empreendedorismo

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Entrepreneurship

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EG

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral

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

81

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP - 28 h

4.4.1.6. Créditos ECTS:

3

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):

Joao Fonseca Bigotte (TP:14 h)

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

Paulo Lopes Pinto (TP:7 h)

Luis Alberto Proença Simões da Silva (TP:7 h)

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

A unidade curricular tem como objetivos gerais estimular o espírito de iniciativa, promover o desenvolvimento de competências de empreendedorismo e inovação, e familiarizar os futuros profissionais com a realidade do ambiente de negócios na área da engenharia civil.

Especificamente pretende-se que os/as alunos/as adquiram e consolidem conhecimentos sobre formulação de modelos de negócio, formas de criação e de apresentação de propostas de valor para o cliente, análise de mercado e de tendências, e gestão de projetos inovadores, e saibam empregar metodologias e ferramentas adequadas a cada propósito.

No final da disciplina os/as alunos/as deverão ser capazes de i) identificar e criar oportunidades para o empreendedorismo e a inovação, ii) empreender a transformação de uma vaga ideia de negócio numa realidade concreta e de iii) liderar e gerir a inovação e mudança em empresas/instituições.

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

The course has the following main objectives: to encourage a culture of entrepreneurship, to promote the development of innovation and entrepreneurial competences, and to familiarize students with the business environment of civil engineering. In particular, students should become knowledgeable about generation of business models, ways to come up with and present value propositions for the customer, market and trend analysis. They should also learn to master the methods and tools appropriate for each purpose.

By the end of the course students are expected to have acquired the ability to i) identify and shape opportunities for entrepreneurship and innovation, ii) transform a mere business idea into a reality, and iii) to lead and manage innovation and change within companies/organizations.

4.4.5. Conteúdos programáticos:**Introdução**

- Importância do empreendedorismo e da inovação
- Conceitos fundamentais
- Tipos de empreendedorismo
- Caracterização dos empreendedores e realização pessoal
- Panorama da inovação na engenharia civil

Fontes e Oportunidades para o Empreendedorismo

- Ferramentas de criatividade e geração de ideias
- Inovação tecnológica

Criação de valor para o cliente/utilizador

- Necessidades de mercado
- Segmentação de mercado
- Proposta de Valor

Modelos de Negócio

- Conceitos fundamentais e ferramentas de análise
- Tipologias de modelos de negócio

O processo de exploração e validação

- Metodologia lean startup
- Processo e ferramentas de teste
- Análise preliminar de viabilidade
- Rentabilidade e escalabilidade

Ambiente de Negócios

- Posicionamento estratégico
- Vantagens competitivas
- Estratégia “Oceano Azul”
- Análise competitiva e de cadeia de valor

Gestão da Inovação

- Gestão de projetos IDI
- Gestão da mudança
- Criação de organizações inovadoras

4.4.5. Syllabus:**Introduction**

- The relevance of innovation and entrepreneurship
- Fundamental concepts
- Types of entrepreneurship
- Entrepreneurial motivation
- The innovation landscape in civil engineering

Sources and Opportunities for Entrepreneurship

- Creativity tools and ideation
- Technological innovation

Creating Value for the Customer

- Customer job/needs
- Market segmentation
- Value Proposition

Business Models

- Fundamental concepts and tools/frameworks
- Business Model typologies

The Search Process and Validation

- Lean startup methodology
- Testing process and tools
- Preliminary viability analysis
- Profitability and scalability

Business Environment and Strategy

- Strategic positioning
- Competitive advantage
- Blue Ocean strategy
- Competitive and value chain analysis

Innovation Management

- Managing innovation projects
- Leading change
- Building systemic innovation in organizations

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

Os conteúdos programáticos fornecem os conceitos, os modelos e as ferramentas que permitem dar uma resposta estruturada aos objetivos da unidade curricular, incluindo ainda a apresentação e análise de casos reais.

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

The contents provide concepts, models and tools that meet the objectives of the course in a structured way, including also the presentation and analysis of real world cases.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas combinando exposição oral para transmissão de conhecimentos com aprendizagem pelo fazer. Os conteúdos são abordados de forma prática e interativa, com base em estudos de caso e desafios que são colocados aos alunos. Destaca-se também o desenvolvimento de um projeto/trabalho prático em grupo.

Avaliação: Exame (40%)+Projeto (40%)+Relatório de seminário ou visita de estudo (20%)

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Classes combine oral presentation with learn-by-doing approaches. The contents are lectured in a practical and interactive way, with basis on case-study analysis and practical challenges. Also, methods include project-base learning (group work).

Assessment: Exam (40%)+Project (40%)+Seminar or study visit report (20%)

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

A exposição oral fornece o conhecimento teórico relevante e os estudos de caso e exercícios práticos permitem a aplicação em contextos reais das matérias lecionadas. O trabalho em grupo permite treinar competências de pensamento crítico e interação pessoal, e aprendizagem pelo fazer e pelos pares, essenciais ao espírito empreendedor e implementação prática da inovação. O processo de avaliação promove a aplicação prática dos conteúdos expostos.

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

Oral exposition provides the relevant theoretical knowledge and the case studies and practical exercises allow its application in real contexts. Group work promotes learning-by-doing and allows training of social skills and critical thinking, which are fundamental for entrepreneurial thought and the practical implementation of innovation.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

[1] Saraiva, P.M. (2015). Empreendedorismo: do conceito à aplicação, da ideia ao negócio, da tecnologia ao valor. Coimbra, Portugal: Imprensa da Universidade de Coimbra.

[2] Osterwalder, A. and Pigneur, Y. (2010). Business Model Generation. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Hoboken.

Mapa IV - Gestão da Manutenção e Reabilitação de Infraestruturas de Transportes**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Gestão da Manutenção e Reabilitação de Infraestruturas de Transportes

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Gestão da Manutenção e Reabilitação de Infraestruturas de Transportes

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

UT

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral

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

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP-35

4.4.1.6. Créditos ECTS:

3

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):

Adelino Jorge Lopes Ferreira (TP: 30,0 h)

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

Arminda Maria Marques Almeida (TP: 5,0 h)

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

O objetivo geral é dotar os/as alunos/as de conhecimentos sólidos dos fundamentos da área de manutenção e reabilitação de infraestruturas de transportes, nomeadamente no que respeita a infraestruturas rodoviárias, a infraestruturas aeroportuárias e a infraestruturas ferroviárias urbanas. No final da unidade curricular os/as alunos/as deverão ser capazes de compreender o conteúdo de um projeto de reforço do pavimento degradado de uma estrada existente, compreender o conteúdo de um projeto de reforço de um pavimento de um aeródromo, compreender o conteúdo de um projeto de reabilitação de uma via-férrea urbana, de modo a poderem participar em equipas multidisciplinares para definição de soluções em termos de infraestruturas de transportes.

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

The overall objective is to provide students with sound knowledge of the fundamentals of the maintenance and rehabilitation of transport infrastructures, particularly with regard to road infrastructures, airport infrastructures and urban railway infrastructures. At the end of the course students should be able to understand a reinforcement project of a degraded road pavement, understand a rehabilitation project of an airport pavement, understand a rehabilitation project of an urban railway, to be able to participate in multidisciplinary teams to define solutions in terms of transport infrastructures.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- *Introdução ao Projeto de Infraestruturas de Transportes;*
- *Princípios, Metodologias e Técnicas de Avaliação da Qualidade de Infraestruturas Rodoviárias, Ferroviárias Urbanas e Aeródromos ou Heliportos;*
- *Gestão da Conservação e Reabilitação de Infraestruturas Rodoviárias, Ferroviárias Urbanas e Aeródromos ou Heliportos;*
- *Sistemas de Gestão de Infraestruturas Rodoviárias, Ferroviárias Urbanas e Aeródromos ou Heliportos;*
- *Desafios Colocados às Infraestruturas de Transportes pela Operacionalização da Mobilidade Autónoma, Conectada e Elétrica.*

4.4.5. Syllabus:

- *Introduction to Transport Infrastructures Design;*
- *Principles, Methodologies and Techniques for Assessing the Quality of Roads, Urban Railways and Aerodromes or Heliports;*
- *Maintenance and Rehabilitation Management of Roads, Urban Railways and Aerodromes or Heliports;*
- *Management Systems for Roads, Urban Railways and Aerodromes or Heliports;*
- *Challenges posed to Transport Infrastructures by the Operationalization of Autonomous, Connected and Electric Mobility.*

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

Os conteúdos na sua globalidade permitem atingir os objetivos expressos. Em resumo, garante-se que o estudante é capaz de compreender o conteúdo de um projeto de manutenção e reabilitação de infraestruturas de transportes para poder participar em equipas multidisciplinares. Para isso é facultada ao estudante uma visão geral deste tipo de projetos e sistema de gestão. Isso é conseguido através da estrutura indicada de conteúdos em que se parte da explicação de várias metodologias e a sua posterior aplicação a casos práticos.

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

The content as a whole allows to achieve the stated objectives. In short, it is ensured that the student is able to understand a project of maintenance and rehabilitation of transport infrastructures to be able to participate in multidisciplinary teams. For that, to the student is given an overview of this type of projects and management systems. This is reached through the indicated contents structure, in which we start from the explanation of several methodologies and their posterior application to practical case studies.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas com exposição detalhada, recorrendo a meios audiovisuais, dos conceitos, princípios e teorias fundamentais e com a apresentação de casos de estudo práticos. Os estudantes, com a orientação do docente, resolvem casos práticos baseados em situações reais relativas a infraestruturas de transportes.

Avaliação: Frequência (50%)+Projeto (50%) ou Exame final (100%)

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Theoretical-practical lessons with detailed exposition of the concepts, basic principles and theories and also with the presentation of practical case studies. The students, with the supervision and guidance of the professor, solve practical cases based in real situations related with transport infrastructures.

Assessment: midterm exam (50%)+project (50%) or final exam(100%)

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

A unidade curricular tem uma componente prática muito forte no sentido de permitir aos estudantes aplicar as metodologias de conceção e projeto de manutenção e reabilitação de infraestruturas de transportes que aprendem nas aulas teórico-práticas. Os alunos têm que fazer um trabalho ao longo do semestre com o objetivo de avaliar os alunos relativamente ao acompanhamento das matérias lecionadas. O exame final incide sobre todos os conteúdos programáticos, dando igual peso aos seus aspetos teóricos e práticos.

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

The course has a strong practical component in order to allow the students to apply the methodologies of conception and design of maintenance and rehabilitation of transport infrastructures that they learn in the theoretical-practical classes. The students need to prepare a practical work along the semester in order to be evaluated relatively to the accompaniment of the curricular unit syllabus. The final exam focuses on all the curricular unit topics, giving the same weight to its theoretical and practical aspects.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- AASHTO (1993). Guide for design of pavement structures. American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, D.C., USA, 4th ed., 1-640.*
- AASHTO (2008). Mechanistic-Empirical Pavement Design Guide, Interim Edition: A Manual of Practice, Washington, DC, 1-204.*
- Branco, F., Pereira, P., Picado-Santos, L. (2016), Pavimentos Rodoviários, Livraria Almedina, Coimbra.*
- Ferreira (2015), Importância da Implementação de Sistemas de Gestão da Sinistralidade Rodoviária, Revista Portuguesa de Sinalização, AFESP, 6, 71-78.*
- JAE (1995), Manual de Conceção de Pavimentos para a Rede Rodoviária Nacional, Junta Autónoma de Estradas.*
- Mallick, R., El-Korchi, T. (2017), Pavement Engineering: Principles and Practice, 3rd Edition, CRC Press, New York, USA.*
- Neufville, R. and Odoni, A. (2013). Airport Systems: Planning, Design, and Management, 2nd Edition, McGraw-Hill, New York, USA.*
- Profillidis, V. (2014). Railway Management and Engineering, 4th Edition, Ashgate Publishing, England.*

Mapa IV - Políticas de Gestão Urbanística Municipal

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Políticas de Gestão Urbanística Municipal

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Municipal Urban Management Policies**4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***UT***4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):***Semestral***4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***81***4.4.1.5. Horas de contacto:***TP-28***4.4.1.6. Créditos ECTS:***3***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):***Anabela Narciso Ribeiro (TP: 28 h)***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Esta unidade curricular destina-se a familiarizar os alunos com as questões concretas do planeamento e da gestão urbanística municipal. Confere competências na elaboração, apreciação e execução de Planos Municipais de Ordenamento do Território. Executa uma actualização da legislação vigente e testa a aplicação em planos existentes e em novos planos. Coloca os alunos na posição de avaliadores de sistemas de planeamento e de planos municipais. Promove a intervenção constante dos alunos na apreciação de documentos e de projetos e na apresentação, em modelo de debate, das suas conclusões. Incentiva a capacidade de os alunos proporem soluções que promovam cidades sustentáveis.

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

This curricular unit is intended to familiarize students with the concrete issues of planning and municipal urban management. It confers competences in the elaboration, appreciation and execution of Municipal Land Use Plans. It performs an update of the current legislation and tests the application in existing plans and in new plans. It places students in the position of evaluators of planning systems and municipal plans. It promotes the constant intervention of students in the appreciation of documents and projects and in the presentation, in a debate model, of their conclusions. It encourages the ability of students to propose solutions that promote sustainable cities.

4.4.5. Conteúdos programáticos:*Capítulo 1 – Políticas Urbanísticas Sustentáveis e Pró-Ativas**1.1 Políticas Urbanísticas Universais - Evolução e Tendências Recentes**1.2 Políticas Urbanísticas a Nível Europeu**Capítulo 2 – Políticas Urbanísticas Portuguesas**2.1A legislação nacional de enquadramento da atividade urbanística**2.2A legislação municipal de enquadramento da atividade urbanística**Capítulo 3 – Gestão Urbanística**3.1 Análise de Planos de Pormenor e/ou de Unidades de Execução**3.2 Propostas concretas de alteração no Plano em análise e sugestões de política de nível mais global.***4.4.5. Syllabus:***Chapter 1 - Sustainable and Proactive Urban Policies**1.1 Universal Urban Policies - Recent Evolution and Trends**1.2 Urban Policies at European Level**Chapter 2 - Portuguese Urban Policies**2.1 National legislation on urban planning activity**2.2 Municipal legislation on urban planning activity**Chapter 3 - Urban Management**3.1 Analysis of Detailed Plans and/or Execution Units**3.2 Concrete proposals for amendments to the Plan under analysis and policy suggestions at a more global level.***4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

Os conteúdos programáticos permitem concretizar os objetivos de aprendizagem, através da articulação, em todas as aulas teórico práticas, entre a investigação sobre as políticas, os planos e os projetos que as concretizam e a avaliação dessas políticas e projetos. Os alunos serão assim colocados no papel de profissionais que atuam no planeamento e na avaliação de planos e projetos.

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

The syllabus allows the achievement of learning objectives, through the articulation, in all theoretical and practical classes, between research on policies, plans, and projects that implement them and the evaluation of these policies and projects. Students will thus be placed in the role of professionals who work in the planning and evaluation of plans and projects.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Prevendo-se uma estrutura de aulas teórico práticas, e embora cada aula tenha exposição de matéria, os alunos serão sobretudo incentivados a investigar e a avaliar o sistema de planeamento e os respetivos instrumentos, de uma forma continuada e pró-ativa. Avaliação: Exame (50%)+Trabalho de síntese (25%)+Trabalho de investigação (25%)

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

A structure of theoretical and practical classes is foreseen, and although each class has an exposition of material, students will be mainly encouraged to investigate and evaluate the planning system and the respective instruments, in a continuous and proactive way. Assessment: Exam (50%)+Synthesis work (25%)+Research work (25%)

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

Neste processo, espera-se que os alunos sejam capazes de simular o seu papel de possíveis futuros avaliadores de planos e projetos. Dessa forma, exercitando a sua capacidade para desempenhar essa avaliação de acordo com todas as leis e normas vigentes e com as orientações estratégicas internacionais.

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

In this process, students are expected to be able to simulate their role as possible future evaluators of plans and projects. Thus, exercising its ability to carry out this assessment in accordance with all laws and regulations in force and with international strategic guidelines.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Toda a legislação nacional e local vigente, relacionada com Urbanismo./All current national and local legislation related to Urban Planning.

Mapa IV - Tecnologias de Aquisição e Processamento de Dados Distribuídos**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Tecnologias de Aquisição e Processamento de Dados Distribuídos

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Distributed Data Acquisition and Processing Technologies

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

TD

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral

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

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

PL-45; OT-15

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):

Gabriel Falcão Paiva Fernandes (PL-45; OT-15)

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

<sem resposta>

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

A unidade curricular (UC) tem como objetivo principal o desenvolvimento e aquisição de competências sobre realização de projetos de instrumentação e sistemas de aquisição e processamento de dados distribuídos. Esta UC pretende introduzir, pela primeira vez no plano curricular, metodologias de desenvolvimento de projeto, através da aplicação de conceitos adquiridos em programação de computadores e tecnologias digitais. A UC permite integrar, de forma colaborativa, conhecimentos sobre sensores, arrays de sensores distribuídos, linguagens de programação, sistemas de computação e IoT. Adicionalmente, o aluno é confrontado com a necessidade de realizar trabalho em equipa, identificar e analisar problemas, estudar requisitos e sistematizar soluções, bem como de desenvolver o

espírito e raciocínio críticos que permitam aplicar conceitos teóricos na resolução de problemas práticos. A UC procura desenvolver competências de comunicação, incentivando novas formas de apresentação de conteúdos

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

The curricular unit (CU) aims the development and acquisition of competences and the accomplishment of projects in instrumentation, and distributed data acquisition and processing systems. This CU aims to introduce, for the first time in the curricular plan, methodologies of project development, through the application of concepts obtained in the areas of computer programming and digital technologies. The CU allows to integrate, in a collaborative way, knowledge on sensors, arrays of distributed sensors, electronics, programming languages, computer systems and IoT. In addition, the student is confronted with the need to carry out collaborative teamwork, analyze and identify problems, study requirements and systematize solutions, as well as develop the necessary critical thinking and reasoning to apply theoretical concepts in solving practical problems. The UC also intends to develop communication skills, encouraging new ways of presenting content.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Realização de um conjunto de mini-projetos laboratoriais, suportados por sensores, microprocessadores, microcontroladores e/ou outros dispositivos de uso genérico (tipo Arduino), que permitam ao aluno adquirir de forma rápida conhecimentos sobre aquisição de dados nos formatos analógico e digital, funcionamento de sensores e grandezas, processamento e comunicação de dados, controlo de dispositivos eletrónicos, interfaces com dispositivos diversos, sistemas de computadores e programação em geral; Realização de um projeto final, de carácter abrangente e integrador, que exija um conjunto alargado de conhecimentos, orientado por um ou mais docentes, e que permita avaliar os seguintes aspetos de um contacto inicial com a gestão de projetos: análise de problemas, aferição de soluções, propostas de metodologia de trabalho, análise de dados, escrita de relatórios sucintos e apresentação de resultados.

4.4.5. Syllabus:

Implementation of a set of laboratory mini-projects, supported by sensors, microprocessors, microcontrollers and/or other devices of generic use (similar to the Arduino), that allow the student to quickly acquire knowledge on data acquisition in analog and digital formats, operating sensors and measurements, data processing and communication, control of electronic devices, interfaces with distinct devices, computer systems and programming in general;

Completion of a comprehensive and integrative final project requiring a broad set of knowledge, guided by one or more teachers, which will allow the evaluation of the following aspects of an initial contact with project management: analysis of problems, assessment of solutions, proposals of work methodology, data analysis, writing brief reports and presentation of results.

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

A natureza eminentemente prática da UC decore em ambiente laboratorial, onde o aluno é confrontado com desafios apresentados na forma de um conjunto de miniprojetos, cujo número varia de 8 a 10 nas primeiras 9 semanas de aulas do semestre, e cuja resolução envolve conhecimentos previamente adquiridos em UC lecionadas anteriormente no 1º ciclo de estudos. Os temas abordados pelos miniprojetos envolvem a aquisição de sinais digitais ou analógicos, nomeadamente através da leitura de sensores (imagem, som, ultrassom, voz, temperatura, luminosidade, etc., ...), o controlo de dispositivos eletrónicos, bem como a programação de microprocessadores genéricos (do tipo Arduino) e utilização conjunta de componentes eletrónicos discretos, tendo em vista a resolução dos problemas apresentados.

Nas últimas 5 aulas é proposto um projeto integrador, de carácter abrangente, cuja finalidade se prende com a utilização das ferramentas e tecnologia apreendidas nos miniprojetos realizados anteriormente.

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

The eminently practical nature of CU takes place in a laboratory environment where the student is confronted with challenges presented in the form of a set of mini-projects, ranging from 8 to 10 in the first 9 weeks of semester classes, and whose resolution involves knowledge acquired in UC previously taught in the first cycle of studies. The topics covered by the mini-projects involve the acquisition of digital or analog signals, namely through the reading of sensors (image, sound, ultrasound, voice, temperature, luminosity, ...), control of electronic devices, and programming of generic microprocessors (of the Arduino type) and joint use of discrete electronic components, in order to solve the presented problems.

In the last 5 classes, one integrative project of comprehensive nature is proposed, the purpose of which is to use the tools and technology learned in the previous mini-projects.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os métodos de ensino adquirem natureza prática, sendo fundamentalmente do tipo laboratorial, orientados a projeto, envolvendo orientação do tipo tutorial, com acompanhamento e supervisão de projeto.

Aulas exclusivamente laboratoriais:

- *Numa fase inicial suportadas por slides e estudo de manuais e capítulos de livros;*
- *Em todas as aulas laboratoriais realizando e avaliando trabalhos práticos com grau de dificuldade crescente e esclarecendo dúvidas (miniprojetos – 30%, projeto integrador 40%, testes laboratoriais -30%).*

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching methods acquire practical nature, being therefore fundamentally of laboratory type, oriented to project, involving orientation of tutorial type, with accompaniment and supervision at engineering design level.

Exclusively laboratory classes:

- *In an initial phase supported by slides and study of manuals and books chapters;*
- *In all laboratory classes performing and evaluating practical assignments with increasing degree of difficulty and clarifying doubts (mini-projects - 30%, integrative project 40%, laboratory tests -30%).*

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

Atendendo à natureza prática e laboratorial da UC, a metodologia de ensino dos miniprojetos é suportada por acompanhamento tutorial por um docente, sendo o projeto integrador apoiado em regime de supervisão por um ou mais docentes tutores.

Os miniprojetos cobrem várias áreas do conhecimento, e baseiam-se em desafios diferentes e de grau de complexidade crescente, propostos aos alunos pelo docente sob a forma de fichas laboratoriais. As fichas apresentam desafios e perguntas e são realizadas em grupos de dois ou três alunos acompanhados por um docente, que fica também responsável pela tutoria de vários grupos. Os miniprojetos decorrem em simultâneo para todos os grupos, estando cada grupo alocado temporalmente a um miniprojeto. Os grupos devem circular por todos os miniprojetos durante as primeiras 9 semanas de aulas.

As restantes 5 semanas de aulas são dedicadas à realização de um projeto integrador de complexidade mais elevada.

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

Given the practical and laboratory nature of the CU, the teaching methodology of the mini-projects is supported by tutorials follow-up by a teacher, and the integrating project is supported by a supervision system performed by one or more tutors. Mini-projects cover several areas of knowledge, and are based on different challenges of increasing complexity, proposed to the students by the teacher in the form of laboratory assignments. The assignments present challenges and questions and are held in groups of two or three students supervised by a teacher, who is also responsible for the mentoring of various groups. The mini-projects run simultaneously for all groups, each group being temporarily allocated to a mini-project. Groups must cycle through all mini-projects during the first 9 weeks of classes. The remaining 5 weeks of classes are dedicated to the realization of an integrated project of higher complexity.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. *Slides introdutórios às aulas tutoriais e às primeiras aulas laboratoriais.*
2. URL: <https://www.arduino.cc/>, 2022.
3. James Conner. *Learn Arduino Sensor With Projects For Beginners: A practical hands on approach for arduino sensor.* June 8, 2019.
4. Vibha Soni. *IoT for Beginners: Explore IoT Architecture, Working Principles, IoT Devices, and Various Real IoT Projects (English Edition).* Bpb publications, December 2021.
5. Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie (1988), *The C Programming Language*, Prentice Hall, 2nd ed.
6. Frank Vahid (2010), *Digital Design*, John Wiley and Sons, 2nd ed.
7. John Wakerly, (2005), *Digital Design Principles and Practices*, Prentice Hall, 4th ed.

Mapa IV - Projeto Integrador**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Projeto Integrador

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Integrating Project

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CE

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral

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

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP-42; OT-21

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):

Paulo Amado Mendes (TP 21h; OT 10h)

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

João Pedro Cândido Martins (TP 21h; OT 11h)

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

Esta unidade curricular tem como objetivo global promover a interdisciplinaridade e a contextualização dos temas/assuntos abordados durante a da Licenciatura.

Em termos mais específicos:

- i) Promover a utilização de conhecimentos teóricos para resolver problemas práticos, aproximando o conhecimento obtido em sala de aula da atividade profissional no âmbito das várias áreas da licenciatura.*
- ii) Promover a ligação entre os conteúdos estudados ao longo do curso, abordando temas que se complementam, de modo a promover a formação integral do estudante.*
- iii) Desenvolver competências de organização e colaboração no âmbito de trabalhos multidisciplinares.*
- iv) Desenvolvimento de projeto que compreenda as várias fases que ocorrem na prática corrente.*
- v) Incentivar a criatividade, o espírito crítico, a autonomia, bem como o espírito de iniciativa e de inovação.*
- vi) Promover o trabalho em equipa entre os diversos grupos.*

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

This curricular unit has the overall objective of promoting interdisciplinarity and the contextualization of the themes/subjects addressed during the course.

In more specific terms:

- i) Promote the use of theoretical knowledge to solve practical problems, bringing the knowledge obtained in the classroom closer to professional activity within the scope of the various areas of the degree.*

- ii) *Promoting the connection between the contents studied throughout the course, approaching topics that complement each other, in order to promote the integral formation of the student.*
- iii) *Develop organizational and collaboration skills within the scope of multidisciplinary work.*
- iv) *Development of a project that includes the various phases that occur in current practice.*
- v) *Encourage creativity, critical thinking, autonomy, as well as the spirit of initiative and innovation.*
- vi) *Promote teamwork among the different groups.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Análise, em grupos de trabalho, de problemas específicos relacionados com as diferentes áreas do curso através das perspetivas das diferentes áreas científicas. Os problemas em análise poderão envolver a proposta de soluções alternativas, e requerer a realização de ensaios laboratoriais, apoiados com simulação computacional e emissão de um relatório escrito. Escolhido um objeto de estudo concreto, os estudantes farão a sua análise integrando desejavelmente conhecimentos de várias áreas da engenharia.

4.4.5. Syllabus:

Analysis, in working groups, of specific problems related to the different areas of the course through the perspectives of the different scientific areas. The problems under analysis may involve the proposal of alternative solutions, and require the performance of laboratory tests, supported by computer simulation and issuance of a written report. Having chosen a specific object of study, the students will carry out their analysis, desirably integrating knowledge from various areas of engineering.

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

Ao longo da disciplina, os estudantes organizarão grupos de trabalho para realizar as tarefas previstas. Os temas selecionados serão passíveis de tratamento na ótica de todas as áreas científicas. O trabalho a realizar exigirá o recurso a conhecimentos teóricos ministrados nas disciplinas já lecionadas ao longo do curso, e de outras que decorrerão em paralelo. Os resultados esperados consistirão na identificação e enquadramentos dos problemas, sendo aplicadas técnicas de modelação e/ou experimentais, a selecionar pelos estudantes, adequadas a cada problema concreto.

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

Throughout the course, students will organize working groups to accomplish the intended tasks. The selected themes will be subject to treatment from the perspective of all scientific areas. The work will require the use of theoretical knowledge taught in disciplines already lectured throughout the course, and those that will be lectured in parallel with the current course. The expected results will include the identification and characterization of technical problems, application of modeling and / or experimental techniques, selected by the students, that are appropriate for each specific problem.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os métodos de ensino adquirem natureza prática, envolvendo orientação do tipo tutorial, com acompanhamento e supervisão dos trabalhos de modelação computacional e ensaios laboratoriais. Os grupos de trabalho terão oportunidade de realizar trabalhos inseridos nas diferentes áreas científicas associadas ao curso. Ao longo do desenrolar da u.c., todos os grupos terão contacto com todas as áreas científicas. De modo a garantir um desenvolvimento contínuo do trabalho durante as aulas, os alunos devem efetuar entregas periódicas dos relatórios dos trabalhos
Avaliação: Projeto (100%)

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching methods acquire a practical nature, involving tutorial-type guidance, with monitoring and supervision of computational modeling work and laboratory tests. The working groups will have the opportunity to carry out work in the different scientific areas associated with the course. Throughout the course of the c.u., all groups will have contact with all scientific areas. In order to guarantee a continuous development of the work during the classes, the students must make periodic deliveries of the work reports.
Assessment: Project (100%)

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

As metodologias de ensino adotadas para esta unidade curricular assentam num trabalho cooperativo, em equipas formadas por diversos estudantes, proporcionando uma promoção do trabalho em equipa e autonomia dos estudantes. Os temas propostos e a liberdade de opções disponíveis permitirão incentivar a criatividade, o espírito crítico, bem como o espírito de iniciativa e de inovação. Estas atividades permitirão o desenvolvimento de competências que permitam ao aluno aplicar os conhecimentos teóricos pré-adquiridos, e utilizar as ferramentas de modelação e laboratoriais disponíveis, de forma correta e eficaz. O processo de avaliação preconizado na unidade curricular promove a aplicação prática dos conteúdos previamente lecionados.

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

The teaching methodologies adopted for this curricular unit are based on cooperative work, in teams formed by several students, providing a promotion of teamwork and student autonomy. The proposed themes and the freedom of choice will encourage creativity, the critical spirit as well as the spirit of initiative and innovation. These activities will enable the development of competencies that allow the student to apply the pre-acquired theoretical knowledge, and to use the modeling and laboratory tools available, correctly and effectively. The assessment method recommended in the course promotes the practical application of previously taught content.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

A bibliografia deverá ser definida caso a caso.
Bibliography will depend on the specific project developed.

Mapa IV - Planeamento e gestão da paisagem

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Planeamento e gestão da paisagem

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Landscape Planning and management**4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:****ARQ****4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):****Semestral****4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):****81****4.4.1.5. Horas de contacto:****TP 28****4.4.1.6. Créditos ECTS:****3****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):****Walter Rossa Ferreira da Silva (TP 28h)****4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:****<sem resposta>****4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):****Conhecer o conceito e a diversidade das paisagens.****Identificar os fatores, agentes e dinâmicas de transformação das paisagens.****Conhecer o papel da paisagem nos instrumentos de ordenamento planeamento do território.****Conhecer operativamente o papel do verde nas dinâmicas territoriais e urbanas.****Conhecer as dinâmicas operativas da paisagem e do verde na construção da resiliência e sustentabilidade urbanas.****4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):****Know the concept and diversity of landscapes.****Identify the factors, agents and dynamics of landscape transformation.****Know the role of landscape in spatial planning instruments.****To know operatively the role of green in territorial and urban dynamics.****Knowing the operative dynamics of landscape and green in the construction of urban resilience and sustainability.****4.4.5. Conteúdos programáticos:****1. A cidade, a paisagem e o ambiente: evolução e convergência dos conceitos.****2. Dinâmicas da paisagem: fatores e agentes.****3. Planeamento e proteção da Paisagem no sistema legal de ordenamento do território.****4. A componente Verde na paisagem e no urbano.****5. A diversidade dos tipos de espaço verde.****6. A paisagem como ferramenta de combate às alterações climáticas.****7. Estratégias para a gestão sustentável da paisagem.****4.4.5. Syllabus:****1. The city, the landscape and the environment: evolution and convergence of concepts.****2. Landscape dynamics: factors and agents.****3. Landscape planning and protection in the legal system of spatial planning.****4. The Green component in the landscape and in the urban.****5. The diversity of types of green space.****6. The landscape as a tool to combat climate change.****7. Strategies for sustainable landscape management.****4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:****Os conteúdos programáticos foram elaborados de modo a promover as competências necessárias a poder dar resposta aos objectivos da unidade curricular.****4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:****The syllabus was elaborated in order to promote the necessary skills to be able to respond to the objectives of the curricular unit.****4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):****Modelo de ensino fundamentalmente teórico-prático, conciliando, de forma equilibrada, exposições teóricas, apresentação e discussão de casos práticos em todos os temas a abordar e desafios de participação crítica intensa por parte dos alunos.****Avaliação realiza através de um conjunto de mini-testes (60%) e de um trabalho de síntese (40%)**

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Fundamentally theoretical-practical teaching model, balancing, in a balanced way, theoretical expositions, presentation and discussion of practical cases on all topics to be addressed and challenges of intense critical participation on the part of students. Assessment is carried out through a set of mini-tests (60%) and a synthesis work (40%)

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

As metodologias de ensino propostas são as adequadas para alcançar os objetivos da unidade curricular ao conciliarem a exposição elaborada e aprofundada do docente com as análises que se estimulam nos momentos de contacto lectivo com os discentes.

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

The teaching methodology addresses the need to consolidate theoretical knowledge through its practical application in cases next to the reality of the professional performance.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Benedict, M.A.; E.T. McMahon (2006), Green Infraestructure: Linking Landscapes and Communities. Island Press.
 Fellman, J.D.; Getis, A.; GETIS, J. (1990), Human Geography Landscapes of Human Activities. McGraw-Hill. 2013
 Howard, P.; Thompson, I.; Waterton, E.; ATHA, M. (2013), The Routledge Companion to Landscape Studies. Routledge. 2013
 Lawrence, H. W. (2006). City Trees. Virginia University Press. 2006
 Ramsey, J.; Taylor, K. (ed.) (2018), 21st Century Challenges Facing Cultural Landscapes. Routledge
 Steiner, F. et al. (2016), Nature and Cities. Institute of Land Policy
 Watkins, J. (2007), The Management and Maintenance of Historic Parks, Gardens and Landscapes: The English Heritage Handbook. Frances Lincoln
 Yarham, R. (2010). How to read the landscape: a crash course in interpreting the great outdoors. London and New York: Bloomsbury. 2017.*

Mapa IV - Inclusão e participação urbana**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Inclusão e participação urbana

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Urban inclusion and participation

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

ARQ

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral

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

81

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP-28

4.4.1.6. Créditos ECTS:

3

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):

Walter Rossa Ferreira da Silva (TP 28h)

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

<sem resposta>

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

*Saber identificar as formas e razões da exclusão e segregação urbanas.
 Saber identificar os problemas da segregação e exclusão urbanas como obstáculos ao desenvolvimento sustentável.
 Dominar as ferramentas do planeamento de combate à desigualdade, exclusão e segregação urbanas.
 Conhecer exemplos de boas práticas e os mecanismos de participação integrada no planeamento, desenho e gestão urbanas.*

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

*Know how to identify the forms and reasons for urban exclusion and segregation.
 Know how to identify the problems of urban segregation and exclusion as obstacles to sustainable development.
 Master the tools of planning to combat urban inequality, exclusion and segregation.
 Know examples of good practices and mechanisms of integrated participation in urban planning, design and management.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

O Homem como essência do conceito de cidade.
A cidade como organismo: diversidade, complexidade e densidade.
Da região ao bairro: as escalas da fragmentação urbana.
A estrutura e a forma como ferramentas do planeamento inclusivo.
A participação e a governança nos processos de planeamento urbano.
Direito e acesso à habitação.
Direito e acesso aos serviços e infraestruturas físicos e digitais.
O espaço público como mediador da inclusão urbana.
Cidades e comunidades sustentáveis (SGD 11)

4.4.5. Syllabus:

Man as the essence of the concept of city.
The city as an organism: diversity, complexity and density.
From region to neighborhood: the scales of urban fragmentation.
The structure and form as tools of inclusive planning.
Participation and governance in urban planning processes.
Right and access to housing.
Right and access to physical and digital services and infrastructure.
Public space as a mediator of urban inclusion.
Sustainable Cities and Communities (SGD 11)

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

Os conteúdos programáticos foram elaborados de modo a promover as competências necessárias a poder dar resposta aos objectivos da unidade curricular.

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

The syllabus was elaborated in order to promote the necessary skills to be able to respond to the objectives of the curricular unit.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A aprendizagem deve resultar quer das aulas expositivas do professor quer da leitura e discussão em sala de aula de artigos científicos, artigos de jornais e casos de estudo.
A avaliação é realizada por um exame escrito (60%) e um trabalho de síntese (40%)

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Learning should result either from the teacher's lectures or from the reading and classroom discussion of scientific articles, newspaper articles and case studies.
The evaluation is carried out by a written exam (60%) and a synthesis work (40%)

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

As metodologias de ensino propostas são as adequadas para alcançar os objectivos da unidade curricular ao conciliarem a exposição elaborada e aprofundada do docente com as análises que se estimulam nos momentos de contacto lectivo com os discentes.

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

The teaching methodologies proposed are appropriate to achieve the objectives of the course since they reconcile the complex exposition by the professor with the analyses that occur in the moments of contact with the students

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Ansell, C.; Gash, A. (2007), Collaborative Governance in Theory and Practice, Journal of Public Administration Research and Theory, 18, pp. 543-571.
Ascher, F. (2010) Novos princípios do urbanismo | Novos compromissos urbanos. Livros Horizonte.
Borja, J.; Castells, M. (1997), Local y Global: La gestión de las ciudades en la era de la Información. Taurus.
Clark, G. (2016), Global Cities: a Short History, Brookings Institution Press.
Espino, N. A. (2005), Building the Inclusive City: Theory and Practice for Confronting Urban Segregation. Routledge.
Healey, P. (1997), Collaborative Planning: Shaping Places in Fragmented Societies. Nova York: Palgrave
Lefebvre, H (1968), O Direito à cidade. Livraria Letra Livre, 2012
Sassen, S. (2006), Territory, authority, rights: from medieval to global assemblages. Univ.Press

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:**

A UC garante o alinhamento na definição das Fichas de Unidade Curricular, de forma que os objetivos de aprendizagem, competências, métodos de ensino e avaliação sejam coerentes. O Conselho Científico analisa e valida as FUC e o Conselho Pedagógico analisa e discute estas matérias. Procurou-se ainda garantir a promoção desta adequação através da análise dos resultados dos inquéritos pedagógicos e definição de ações de melhoria, quando aplicável – estes inquéritos avaliam a perceção dos/as estudantes sobre os resultados da aprendizagem alcançados. Adicionalmente, ainda no âmbito dos inquéritos, os comentários dos/as estudantes e docentes são analisados e classificados, permitindo a identificação de aspetos a ajustar nas metodologias de ensino e aprendizagem e sua adequação aos objetivos de aprendizagem definidos. Esta informação é utilizada pela Coordenação do C.E. e Direção da UO, para definir e implementar melhorias.

4.5.1. Evidence of the teaching and learning methodologies coherence with the intended learning outcomes of the study programme:

The UC guarantees consistency in the definition of Curricular Unit Programmes (Fichas de Unidade Curricular - FUC), so that the learning objectives, skills, teaching methods and assessment methods are coherent. The Scientific Council analyses and validates the FUCs and the Pedagogical Council analyses and discusses these matters. An attempt was also made to ensure the promotion of this adequacy through the analysis of the results of the pedagogical surveys and the definition of improvement actions, when applicable – these surveys assess students' perception of the learning outcomes achieved. Additionally, still within the scope of the surveys, the

comments of students and teachers are analysed and classified, allowing the identification of aspects to be adjusted in the teaching and learning methodologies and their adequacy to the defined learning objectives. This information is used by the Study Cycle Coordination and the Organic Unit Management, to define and implement improvements

4.5.2. Forma de verificação de que a carga média de trabalho que será necessária aos estudantes corresponde ao estimado em créditos ECTS:

A UC procura, desde logo, garantir esta verificação através da análise dos inquéritos pedagógicos a outros ciclos de estudo com unidades curriculares análogas, sendo solicitado a estudantes e docentes que avaliem a adequação da carga de esforço exigida (ligeira, adequada, moderadamente pesada ou excessiva).

4.5.2. Means to verify that the required students' average workload corresponds the estimated in ECTS credits:

UC seeks, from the outset, to ensure this verification through the analysis of pedagogical inquiries to other study cycles with similar curricular units, asking the students and teachers to assess the adequacy of the required effort load (light, adequate, moderately heavy or excessive)

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:

Os/As docentes definem a avaliação de acordo com os objetivos de aprendizagem das unidades curriculares que coordenam, considerando os objetivos gerais do curso. Estes aspetos, bem como a adequação da avaliação aos objetivos encontram-se definidos na ficha da unidade curricular, que é analisada e validada pelo Conselho Científico. A verificação desta coerência é feita em reuniões com o corpo docente e discente e reuniões do Conselho Pedagógico, permitindo a identificação de aspetos a ajustar nas metodologias de avaliação e a sua adequação aos objetivos de aprendizagem definidos.

4.5.3. Means of ensuring that the students assessment methodologies are adequate to the intended learning outcomes:

With the general objectives of the course in mind, each Professor determines how assessment is carried out as per the learning objectives of the curricular unit they coordinate. These points, including how the objectives are assessed, are defined in the curricular unit programmes (Ficha da Unidade Curricular - FUC), which is analysed and validated by the Scientific Board. This verification takes place at the beginning of each semester, at meetings between the coordination of the course, the teaching staff and students to identify any necessary adjustments to the assessment methods as well as their suitability regarding the learning objectives established

4.5.4. Metodologias de ensino previstas com vista a facilitar a participação dos estudantes em atividades científicas (quando aplicável):

Na sequência das ações que têm vindo a ser implementadas nos últimos anos no DEC, com o intuito de promover a participação dos estudantes em atividades científicas, estão previstas as seguintes medidas: (i) Criação de estágios de verão de curta duração (30 a 60 dias) nos diversos laboratórios e Centros de Investigação do Departamento de Engenharia Civil, bem como em laboratórios associados ao DEC (ITECONS, LABGEO, SERQ, etc), os quais visam a integração dos estudantes em atividades de investigação que estão a decorrer.

(ii) Promoção de 1/2 bolsas anuais de iniciação científica para promover o interesse dos alunos pela investigação.

(iii) Concurso a bolsas de iniciação científica promovidas por diversas instituições de promoção científica e centros de investigação científica.

(iv) Manter o apoio ao clube de "Programação" no desenvolvimento de atividades por parte dos alunos, visando aproximar os estudantes das atividades científicas.

4.5.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities (as applicable):

Following the actions that have been implemented in recent years at the DEC, with the aim of promoting student participation in scientific activities, the following measures are planned in the coming years:

(i) Creation of short-term summer internships (30 to 60 days) in the various laboratories and Research Centers of the Department of Civil Engineering, as well as in laboratories associated with DEC (ITECONS, LABGEO, SERQ, etc.), for the integration of students in ongoing research activities;

(ii) Promotion of 1/2 annual scientific initiation grants to promote students' interest in research;

(iii) Competition for scientific initiation grants promoted by various scientific promotion institutions and scientific research centres;

(iv) Maintain support for the "Programming" club in the development of activities by students, aiming to bring students closer to scientific activities

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:

O número de ECTS definido para esta Licenciatura é de 180, cumprindo assim os requisitos definidos no Decreto-Lei nº 74/2006 de 24 de março, na redação dada pelo Decreto-Lei nº 65/2018, de 16 de agosto, nomeadamente os requisitos definidos no artigo 9.º para ciclos de estudos conducentes ao grau de licenciado no ensino universitário. Considera-se que uma estrutura curricular com 180 ECTS permite a transmissão de conhecimentos de base sólidos em áreas como a matemática ou o desenho técnico, e dar formação fundamental específica nas diferentes áreas científicas do curso.

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:

This Bachelor's degree equates to 180 ECTS, thereby complying with the requirements laid down by Decree Law no. 74/2006, dated 24th March, and amended by Decree Law no. 65/2018, of 16th August, namely those established in article 9 for cycles of study leading to the Bachelor's degree in higher education. A curricular structure of 180 ECTS is considered to provide sound knowledge in terms of the core science subjects, in areas such as mathematics or technical drawing, and provide specific fundamental training in the different scientific areas.

4.6.2. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares:

A definição das unidades de crédito atribuídas a cada unidade curricular (UC) foi realizada em conjunto pelo corpo docente que colabora no ciclo de estudos. A Coordenação do ciclo de estudos procurou compreender junto dos docentes qual o trabalho efetivo a exigir dos estudantes em cada UC, mas tentando evitar uma grande heterogeneidade que dificultasse o correto equilíbrio das matérias e da formação a conferir.

Considerando que 1 ECTS corresponde a 27h de trabalho efetivo, articulou-se em coordenação com os docentes a quantidade de

trabalho de cada unidade, tendo em consideração que a maioria das UCs tem 6 ECTS, existindo algumas UCs com 3 ECTS. Tal como em outros cursos da responsabilidade do Departamento de Eng. Civil da FCTUC, a Coordenação da Licenciatura aqui proposta agendará no início de cada semestre letivo uma reunião de coordenação, visando garantir e controlar a adequação do número de ECTS atribuído a cada UC e o trabalho efetivamente desenvolvido.

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 definition of the credit units assigned to each curricular unit (CU) was carried out jointly by the teaching staff that collaborates in the study cycle. The Study Cycle Coordination sought to understand from the teachers what the actual workload in each CU is, trying to avoid a great heterogeneity that would hinder the correct balance of the subjects and the training to be given.

Considering that 1 ECTS corresponds to 27 hours of effective work, the amount of work for each unit was articulated in coordination with the professors, taking into account that most CUs have 6 ECTS, while some CUs have 3 ECTS.

As in other courses under the responsibility of the Department of Civil Engineering at FCTUC, the Coordination of the course will schedule a coordination meeting at the beginning of each academic semester, in order to guarantee and control the adequacy of the number of ECTS assigned to each UC and the work effectively carried out.

4.7. Observações

4.7. Observações:

O ciclo de estudos proposto apresenta um conjunto de unidades curriculares opcionais. Estas unidades curriculares são definidas, a partir de unidades existentes ou criando novas unidades curriculares, ano-a-ano pela Unidade Orgânica. As unidades curriculares optativas elencadas ao longo do plano de estudos são meramente exemplificativas.

4.7. Observations:

The proposed cycle of studies includes a number of optional curricular units. These curricular units are defined, from existing units or creating new ones, year-by-year by the Organic Unit. The optional curricular units listed throughout the study plan are merely illustrative.

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.

Luís Manuel Cortesão Godinho

Nuno Eduardo Cruz Simões

Anabela Salgueiro Narciso Ribeiro

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
Luís Manuel Cortesão Godinho	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Paulo Jorge Rodrigues Amado 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	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Pedro Manuel Soares Moura	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
Álvaro Filipe Peixoto Cardoso de Oliveira Gomes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Sistemas de Energia	100	Ficha submetida
Lúcia Maria dos Reis Albuquerque Martins	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Engenharia Electrotécnica, especialidade de Telecomunicações e Electrónica	100	Ficha submetida
Teresa Martinez dos Santos Gomes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Engenharia Electrotécnica, especialidade de Telecomunicações e Electrónica	100	Ficha submetida
Humberto Manuel Matos Jorge	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Engenharia Eletrotécnica	100	Ficha submetida
André Manuel dos Santos Mendes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Engenharia Eletrotécnica	100	Ficha submetida

Gabriel Falcão Paiva Fernandes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Rita Cristina Girão Coelho da Silva	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Engenharia Electrotécnica, especialidade de Telecomunicações e Electrónica	100	Ficha submetida
Maria da Graça Santos Temido Neves Mendes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Matemática Aplicada	100	Ficha submetida
Ricardo Nuno Fonseca de Campos Pereira Mamede	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Matemática Pura	100	Ficha submetida
José Paulo Elvas Duarte de Almeida	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Engenharia Geomática/Geoespacial	100	Ficha submetida
Fernanda Paula Marques de Oliveira	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Direito Ciências Jurídico Políticas	100	Ficha submetida
Helena Maria dos Santos Gervásio	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Mecânica Estrutural	100	Ficha submetida
Oxana Anatolievna Tchepel	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Ciências Aplicadas ao Ambiente	100	Ficha submetida
Andreia Sofia Carvalho Pereira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Ricardo Joel Teixeira Costa	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Engenharia Civil	100	Ficha submetida
António Alberto Santos Correia	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Engenharia Civil - Especialidade em Geotecnia e Fundações	100	Ficha submetida
Elsa do Carmo Santos Pedroso	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Outro	Não	Gestão de Empresas	100	Ficha submetida
António José Barreto Tadeu	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Anísio Alberto Martinho de Andrade	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Álvaro Jorge da Maia Seco	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Engenharia dos Transportes	100	Ficha submetida
João Miguel Fonseca Bigotte	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Engenharia Civil na especialização de Urbanismo, Ordenamento do Território e Transportes	100	Ficha submetida
Trayana Stoykova Tankova	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Construção metálica	100	Ficha submetida
Luís Alberto Proença Simões da Silva	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Structural Mechanics	100	Ficha submetida
Paulo Fernando Antunes dos Santos	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Paulo Alexandre Lopes Figueiredo Coelho	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Engenharia Civil / Engenharia Sísmica Geotécnica	100	Ficha submetida
Maria Isabel M.L.P. Pedroso de Lima	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Engenharia Civil - Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente	100	Ficha submetida

Anabela Narciso Ribeiro	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Engenharia Civil e Minas	100	Ficha submetida
João Manuel Coutinho Rodrigues	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Engenharia Civil, especialização em Urbanismo e Transportes	100	Ficha submetida
Arminda Maria Marques Almeida	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Urbanismo, Transportes e Vias de Comunicação	100	Ficha submetida
Carlos Alberto da Silva Rebelo	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Nuno Eduardo da Cruz Simões	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
José Alfeu Almeida de Sá Marques	Professor Associado convidado ou equivalente	Doutor	Outro	Não	Engenharia Civil Especialização de Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente	30	Ficha submetida
Jorge Manuel Oliveira Henriques	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Alberto Jorge Lebre Cardoso	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Nuno Albino Vieira Simões	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Ciências da Construção em Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Walter Rossa Ferreira da Silva	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Arquitetura	100	Ficha submetida
António Portugal Duarte	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Economia	100	Ficha submetida
José António Raimundo Mendes da Silva	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Luís Miguel Vasconcelos Correia	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Arquitetura	100	Ficha submetida
Ana Maria César Bastos Silva	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Outro	Não	Engenharia Civil	30	Ficha submetida
Jorge Afonso Cardoso Landeck	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Física (Instrumentação)	100	Ficha submetida
João Manuel Rendeiro Cardoso	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Física	100	Ficha submetida
João Pedro Cândido Martins	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Paulo Miguel Cunha Matos Lopes Pinto	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Engenharia Civil – Especialização em Geotecnia e Fundações	100	Ficha submetida
Adelino Jorge Lopes Ferreira	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Engenharia Civil, na especialidade de Urbanismo, Ordenamento do Território e Transportes	100	Ficha submetida
Rui António Duarte Simões	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Mecânica das Estruturas e dos Materiais	100	Ficha submetida
Diogo Manuel Rosa Mateus	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Construções	100	Ficha submetida

Victor Manuel Bairrada Murtinho	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Arquitetura	100	Ficha submetida
José António Oliveira Bandeirinha	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Arquitetura e Construção	100	Ficha submetida
						5060	

<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.
52

5.4.1.2. Número total de ETI.
50.6

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)	96.837944664032	100
Outro	3.1620553359684	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):	50.6	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)	43.6	86.166007905138
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)		86.166007905138
% 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	37.3	73.715415019763

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	50	98.814229249012	50.6
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	50.6

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.**

O procedimento de avaliação dos/as docentes da UC tem por base o disposto no “Regulamento de Avaliação de Desempenho dos Docentes da Universidade de Coimbra”. A avaliação do desempenho dos/as docentes da UC é efetuada relativamente a períodos de três anos e tem em consideração quatro vertentes: investigação; docência; transferência e valorização do conhecimento; gestão universitária e outras tarefas.

O processo de avaliação compreende cinco fases (autoavaliação, validação, avaliação, audiência, homologação). O resultado final da avaliação de cada docente é expresso numa escala de quatro posições: excelente, muito bom, bom e não relevante.

Antes de cada novo ciclo de avaliação, cada UO define, para as suas áreas disciplinares, o conjunto de parâmetros que determinam os novos objetivos do desempenho dos/as docentes e cada uma das suas vertentes, garantindo, assim, permanente atualização do processo.

5.5. Procedures for the assessment of the teaching staff performance and measures for their permanent updating and professional development.

The evaluation procedure of the UC professors is based on the provisions of the “Performance Evaluation Regulation for Professors of the University of Coimbra”. The performance evaluation of the UC professors is carried out for periods of three years and takes into account four aspects: research; teaching; transfer and valorization of knowledge; university management and other tasks.

The evaluation process comprises five phases (self-assessment, validation, evaluation, hearing, approval). The final result of the evaluation of each professor is expressed on a scale of four positions: excellent, very good, good and not relevant.

Before each new assessment cycle, each OU defines, for its disciplinary areas, the set of parameters that determine the new objectives of the professors' performance and each of its aspects, thus guaranteeing a permanent updating of the process.

5.6. Observações:

<sem resposta>

5.6. Observations:

<no answer>

6. Pessoal Não Docente**6.1. Número e regime de tempo do pessoal não-docente afeto à lecionação do ciclo de estudos.**

Um total de 10 funcionários distribuídos em termos de vínculos por:

4 funcionários do Quadro.

6 funcionários com Contrato Individual de Trabalho.

distribuídos em termos de categoria por:

7 Assistentes Técnicos

3 Técnicos Superiores.

6.1. Number and work regime of the non-academic staff allocated to the study programme.

A total of 10 employees on a contract, distributed as follows:

4 permanent staff.

6 employees on an Individual Employment Contract.

distributed per category as follows:

7 Technical Assistants

3 Senior Officers

6.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à lecionação do ciclo de estudos.

3 titulares de licenciaturas universitárias (Pré-Bologna);

6 titulares do Ensino Secundário (12º ano);

1 titular do 10º ano.

6.2. Qualification of the non-academic staff supporting the study programme.

3 hold university degrees (Pre-Bologna);

6 hold Secondary Education certificates (12th grade);

1 completed 10th grade.

6.3. Procedimento de avaliação do pessoal não-docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

A Universidade de Coimbra garante uma avaliação do desempenho do seu pessoal não docente de acordo com o disposto na lei que rege o SIADAP que adotou o método de gestão por objetivos, estabelecendo uma avaliação do desempenho baseada na confrontação

entre objetivos fixados e resultados obtidos. O processo de avaliação é bienal e concretiza-se: em reuniões com o/a avaliador/a, superior hierárquico/a imediato/a, para negociação e contratualização dos objetivos anuais e para comunicação dos resultados da avaliação; e no preenchimento de um formulário de avaliação. A avaliação visa identificar o potencial de desenvolvimento do pessoal e diagnosticar necessidades de formação. Para a aplicação do SIADAP, o processo é supervisionado pela Comissão Paritária e pelo Conselho Coordenador da Avaliação.

- 6.3. Assessment procedures of the non-academic staff and measures for its permanent updating and personal development
The University of Coimbra guarantees an evaluation of its non-teaching staff as per the law that governs the SIADAP [Integrated Performance Evaluation System for Public Administration] that adopted the management by objectives method, establishing a performance evaluation that confronts objectives established with results obtained. The evaluation process takes place every two years: in meetings with the evaluator, immediate superior, to negotiate and agree on annual objectives, and to communicate the results of the evaluation; and when/upon filling in the evaluation sheet. The aim of the evaluation is to identify any potential for staff development and pinpoint training needs. When applying the SIADAP method, the process is supervised by the Joint Committee and the Evaluation's Coordinating Council.

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 ciclo de estudos proposto decorrerá no Departamento de Eng.ª Civil (DEC) da Universidade de Coimbra, o qual dispõe de todas as condições físicas necessárias à lecionação de aulas, possuindo 22 salas de aula equipadas com meios audiovisuais de apoio, 2 salas de informática e 4 espaços laboratoriais equipados para a realização de ensaios em vários domínios da engenharia relacionados com o ciclo de estudos, e estando apetrechados para darem apoio, quando necessário, à exemplificação prática de matérias lecionadas em sala de aula. O DEC dispõe de uma biblioteca que disponibiliza bibliografia em suporte físico e/ou digital. Existem ainda diversas salas de estudo com equipamentos informáticos que poderão ser usadas pelos estudantes em trabalhos de grupo e individuais, na proximidade da equipa docente e discente do ciclo de estudos.

- 7.1. Facilities used by the study programme (lecturing spaces, libraries, laboratories, computer rooms, ...):
The proposed study cycle will take place at the Department of Civil Engineering (DEC) of the University of Coimbra, which has all the physical conditions necessary for teaching classes, having 22 classrooms equipped with audiovisual support, 2 computer equipped classrooms and 4 laboratory spaces equipped for carrying out tests in various fields of engineering related to the study cycle, and being equipped to support, when necessary, the practical exemplification of subjects taught in the classroom. DEC has a library that provides bibliography in physical and/or digital support. There are also several study rooms with computer equipment that can be used by students in group and individual work, in the proximity of the teaching team and students of the study cycle.

- 7.2. Principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didáticos e científicos, materiais e TIC):

Neste ciclo de estudos serão usados os seguintes equipamentos:

- Computadores e periféricos informáticos, equipando salas de aula e pontos de trabalho.
- Meios de projeção audiovisual, equipando salas de aula.
- Instalações laboratoriais ligadas à engenharia civil, do ambiente ou eletrotécnica, nos seus vários domínios, integrando espaços com equipamentos demonstrativos das matérias lecionadas e equipamento de investigação de ponta.

Os Departamentos da FCTUC envolvidos nesta proposta possuem ainda um número significativo de licenças de softwares para serem utilizados como meio auxiliar de aprendizagem (entre os quais: Office, Matlab, AutoCad, etc) bem como software próprio desenvolvido por docentes.

Refira-se, por último, que a UC desenvolveu, nos últimos anos, plataformas pedagógicas digitais (UCTeacher e UCStudent) que se constituem como um apoio fundamental na lecionação dos seus cursos.

- 7.2. Main equipment or materials used by the study programme (didactic and scientific equipment, materials, and ICTs):

The following equipment is used in this cycle of studies:

- Computers and computer peripherals in classrooms and work areas;
- Audio-visual equipment in classrooms;
- Laboratory facilities linked to civil, environmental or electrical engineering, in their various domains, including spaces with equipment demonstrating the subjects taught and state-of-the-art research equipment.

The different Departments of FCTUC involved in this proposal also own a significant number of software licences which can be used to provide extra teaching support (including: Office, Matlab, AutoCad, etc) as well as own software developed by teachers.

Finally, it should be noted that the UC has developed, in recent years, digital pedagogical platforms (UCTeacher and UCStudent) that constitute a fundamental support in the teaching of its courses.

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/aa051c21-6398-34ae-aa02-620d85472eb1>

- 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/aa051c21-6398-34ae-aa02-620d85472eb1>

- 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/aa051c21-6398-34ae-aa02-620d85472eb1>

- 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.

As parcerias científicas e tecnológicas com entidades nacionais e internacionais são diversificadas, tanto a nível institucional como por iniciativa individual dos docentes. Alguns dos centros de investigação onde se enquadram os docentes do curso são de natureza multi-institucional (INESC, ISISE, MARE, CITTA, etc.), enquanto outros incluem membros investigadores provenientes de diversas de escolas. Listam-se abaixo alguns projetos relevantes no contexto deste curso:

- URBINAT - Healthy corridors as drivers of social housing neighbourhoods for the co-creation of social, environmental and marketable NBS. Overall Budget: € 13742228,64; UC (CES) Budget: € 1369639,40
- SUSpENsE - Sustainable built environment under natural hazards and extreme events, (CENTRO2020 – SAICT). Total Budget €1599995; UC Budget: €1599995
- EFIResources – Resource efficient construction towards Sustainable Construction" (2016-2018), financiado pelo programa Marie Skłodowska-Curie Curie Individual Fellowship (H2020-MSCA-IF-2015), contrato nº 707532. Total Budget/Funded Costs: 160800 € / 160800 €.
- InCSEB – Innovative ultra-low Carbon building Steel Envelop systems with Bio-based insulation (2021-2025), Research Programme of the Research Fund for Coal and Steel. Total Budget/Funded Costs: 2493437 € / 1496062 € - UC: 386850 € / 232110 €.
- CENTAUR (Cost Effective Neural Technique to Alleviate Urban flood Risk) – project 641931 (2015 a 2018) European Union Horizon 2020 (H2020) Innovation Action - WATER-1a-2014. Total Budget: 3532121€25; UC Budget: 351847€50
- E113810 - IWAN - Intelligent Wastewater Networks (2020-2023)– (Eurostars Project, Co-funded by EUREKA member countries and the European Union Horizon 2020 Framework Programme –National Funding body: National Innovation Agency (ANI)). Total Budget: 974453 €; UC Budget: 144991€
- TRAPHIC – Traffic related air pollution impacts on historic city centres: an integrated approach; Referência: PTDC /ECM-URB/3329 /2014; (POCI-01-0145-FEDER-016729; 2016-2019); Total Budget: 199950,00€; UC Budget: 126606,00€
- MOBIAGE: MOBILIDADE ATIVA E SUSTENTÁVEL NA CIDADE DO FUTURO [FCT-MIT Portugal - MITEXPL/STS/0065/2017]. Total Budget 89724,00€; UC Budget: 48587,00
- PAVENERGY - Pavement Energy Harvest Solutions (PTDC/ECM-TRA/3423/2014); Total Budget: €185000,00
- TYRE4BUILDINS - Recycled tyre rubber resin-bonded for building insulation systems towards energy efficiency (POCI-01-0145-FEDER-032061). Total Budget: €238259; UC Budget: €238259
- UrbanScan: fast 3D modeling of urban scenes using a new stereo vision approach. Project funded by Google Inc, January 2014 (US \$18000);
- EVAICharge: Artificial Intelligence Electric Vehicle Charge for Low Carbon Buildings (CENTRO-01-0247-FEDER-047196). P2020 programme, coordinated by VPS. Total Budget: 820 k€
- ESGRIDS - Enhancing Smart Grids for Sustainability (SAICTPAC/0004/2015-POCI-01-0145-FEDER-016434). Total Budget: 368711,38€

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.

Scientific and technological partnerships with national and international entities are diversified, both at the institutional level and at the individual initiative of the teachers. Some of the research centers where the course's teachers belong are multi-institutional in nature (INESC, ISISE, MARE, CITTA, etc.), while others include research members from different schools. Some relevant projects in the context of this course are listed below:

- URBINAT - Healthy corridors as drivers of social housing neighbourhoods for the co-creation of social, environmental and marketable NBS. Overall Budget: € 13742228,64; UC (CES) Budget: € 1369639,40
- SUSpENsE - Sustainable built environment under natural hazards and extreme events, (CENTRO2020 – SAICT). Total Budget €1599995; UC Budget: €1599995
- EFIResources – Resource efficient construction towards Sustainable Construction" (2016-2018), financiado pelo programa Marie Skłodowska-Curie Curie Individual Fellowship (H2020-MSCA-IF-2015), contrato nº 707532. Total Budget/Funded Costs: 160800 € / 160800 €.
- InCSEB – Innovative ultra-low Carbon building Steel Envelop systems with Bio-based insulation (2021-2025), Research Programme of the Research Fund for Coal and Steel. Total Budget/Funded Costs: 2493437 € / 1496062 € - UC: 386850 € / 232110 €.
- CENTAUR (Cost Effective Neural Technique to Alleviate Urban flood Risk) – project 641931 (2015 a 2018) European Union Horizon 2020 (H2020) Innovation Action - WATER-1a-2014. Total Budget: 3532121€25; UC Budget: 351847€50
- E113810 - IWAN - Intelligent Wastewater Networks (2020-2023)– (Eurostars Project, Co-funded by EUREKA member countries and the European Union Horizon 2020 Framework Programme –National Funding body: National Innovation Agency (ANI)). Total Budget: 974453 €; UC Budget: 144991€
- TRAPHIC – Traffic related air pollution impacts on historic city centres: an integrated approach; Referência: PTDC /ECM-URB/3329 /2014; (POCI-01-0145-FEDER-016729; 2016-2019); Total Budget: 199950,00€; UC Budget: 126606,00€
- MOBIAGE: MOBILIDADE ATIVA E SUSTENTÁVEL NA CIDADE DO FUTURO [FCT-MIT Portugal - MITEXPL/STS/0065/2017]. Total Budget 89724,00€; UC Budget: 48587,00
- PAVENERGY - Pavement Energy Harvest Solutions (PTDC/ECM-TRA/3423/2014); Total Budget: €185000,00
- TYRE4BUILDINS - Recycled tyre rubber resin-bonded for building insulation systems towards energy efficiency (POCI-01-0145-FEDER-032061). Total Budget: €238259; UC Budget: €238259
- UrbanScan: fast 3D modeling of urban scenes using a new stereo vision approach. Project funded by Google Inc, January 2014 (US \$18000);
- EVAICharge: Artificial Intelligence Electric Vehicle Charge for Low Carbon Buildings (CENTRO-01-0247-FEDER-047196). P2020 programme, coordinated by VPS. Total Budget: 820 k€
- ESGRIDS - Enhancing Smart Grids for Sustainability (SAICTPAC/0004/2015-POCI-01-0145-FEDER-016434). Total Budget: 368711,38€

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:

Sendo uma nova oferta formativa, não existe ainda histórico de dados que permita o apuramento estatístico retrospectivo da empregabilidade dos graduados. No entanto, refira-se que, para diplomados (antigos Mestrados Integrados) em Engenharia Civil ou Engenharia do Ambiente do DEC, estas taxas são (período 2011-2020):

- Engenharia Civil:
DEC: 2.4% ; Nacional: 1.7%
- Engenharia do Ambiente:
DEC: 3.1% ; Nacional: 2.7%

Estes indicadores mostram que a empregabilidade dos diplomados pelo DEC-FCTUC nos dois cursos se situa próxima da média nacional, indicando que a performance global é similar à dos restantes cursos do mesmo tipo. Note-se que, ainda assim, a taxa de empregabilidade é bastante melhor do que a taxa global nacional (ao nível de todos os cursos).

9.1. Evaluation of the employability of graduates by similar study programmes, based on official data:

As a new training offer, there is still no data history that allows for a retrospective statistical calculation of the employability of

graduates. However, it should be noted that, for graduates (former Integrated Masters) in Civil Engineering or Environmental Engineering from DEC, the unemployment rates are (2011-2020 period):

- Civil Engineering:

DEC: 2.4%; National: 1.7%

- Environmental engineering:

DEC: 3.1%; National: 2.7%

These indicators show that the employability of DEC-FACTUC graduates in both courses is close to the national average, indicating that the overall performance is similar to that of other courses of the same type. It should be noted that, even so, the employability rate is much better than the overall national rate (at the level of all courses).

9.2. Avaliação da capacidade de atrair estudantes baseada nos dados de acesso (DGES):

Tratando-se de um novo curso, não existem dados que permitam avaliar esta capacidade. No entanto, dada a temática muito atual e relevante, e o enquadramento com os objetivos de desenvolvimento sustentável das Nações Unidas, em particular o ODS 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis, é previsível que este curso possa atrair um número relevante de alunos na candidatura ao ensino superior.

9.2. Evaluation of the capability to attract students based on access data (DGES):

As this is a new course, there is no data to assess its attractiveness. However, given the very actual and relevant theme, and the alignment with the United Nations sustainable development goals, in particular SDG 11 - Sustainable Cities and Communities, it is expected that this course may attract a relevant number of students applying for an university.

9.3. Lista de eventuais parcerias com outras instituições da região que lecionam ciclos de estudos similares:

O DEC tem regularmente colaborado com instituições de ensino superior da região, na organização de eventos científicos (UP, UM, UL, ISEC e IPL), na orientação de trabalhos científicos (UP, UM, UL, ISEC, IPL e IPCB), na participação em júris de trabalhos científicos (UM, UP, UL, UNL e IPL), na colaboração nos diversos Centros de Investigação (UP, UM, UL, ISEC, IPCB e IPL), bem como na organização conjunta de mestrados de 2º ciclo, em particular:

i) Mestrado em Gestão Sustentável do Ciclo Urbano da Água – Universidade do Minho (UM)

ii) Mestrado em Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica – Universidade do Porto (UP)

iii) Mestrado em Gestão da Mobilidade Urbana – Universidade do Porto (UP)

9.3. List of eventual partnerships with other institutions in the region teaching similar study programmes:

DEC has regularly collaborated with higher education institutions in the region, in the organization of scientific events (UP, UM, UL, ISEC and IPL), in the orientation of scientific works (UP, UM, UL, ISEC, IPL and IPCB), in the participation in juries (UM, UP, UL, UNL and IPL), in collaboration with the various Research Centers (UP, UM, UL, ISEC, IPCB and IPL), as well as in the joint organization of 2nd cycle masters, in particular:

i) Master in Sustainable Management of the Urban Water Cycle – University of Minho (UM)

ii) Master's in Soil Mechanics and Geotechnical Engineering – Universidade do Porto (UP)

iii) Master in Urban Mobility Management – University of Porto (UP)

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:

Identificam-se, no espaço europeu, 3 cursos de 1º ciclo em particular comparáveis e com o que aqui se propõe: Licenciatura em "Gestão Sustentável das Cidades", do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra; "Bachelor on Sustainable Cities and Communities" da Universidade de Copenhaga (Dinamarca); "Bachelor's Degree in Management of Smart and Sustainable Cities" da Universidade Autònoma de Barcelona

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

In the European space, three 1st cycle courses in particular comparable and with what is proposed here are identified: Bachelor in "Sustainable Management of Cities", from the Instituto Superior de Engenharia de Coimbra; "Bachelor on Sustainable Cities and Communities" from the University of Copenhagen (Denmark); "Bachelor's Degree in Management of Smart and Sustainable Cities" from the Autonomous University of Barcelona

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

Os cursos indicados centram-se em temáticas semelhantes às que aqui se propõem, mas apresentam diferenças na abordagem que preconizam:

- o curso do ISEC apresenta objetivos próximos dos da Licenciatura proposta, mas segue uma estrutura curricular diferente, mais próxima da Engenharia Civil clássica.

- o curso da UAB também aborda as mesmas temáticas e estabelece objetivos de formação similares, mas estrutura a formação numa abordagem mais tecnológica, mas não aprofunda alguns aspetos de infraestruturas urbanas ou de planeamento.

- o curso da Univ. Copenhaga segue uma abordagem com um peso considerável das ciências sociais, ciências da vida e do planeamento urbano, não contendo unidades curriculares significativas na área tecnológica.

Pode dizer-se que a LGCSI apresenta uma identidade própria procurando a integração de aspetos tecnológicos com áreas de planeamento, urbanismo, transportes ou infraestruturas, conferindo uma visão mais integrada da cidade e dos seus novos paradigmas.

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

The indicated courses focus on themes similar to those proposed here, but have differences in the approach they advocate:

- the ISEC course has objectives similar to those of the proposed Degree, but follows a different curricular structure, closer to classical Civil Engineering.

- the UAB course also addresses the same themes and establishes similar training objectives, but structures training in a more technological approach, but does not go into depth on some aspects of urban infrastructure or planning.

- the course of the Univ. Copenhagen follows an approach with a considerable weight of social sciences, life sciences and urban planning, not containing significant curricular units in the technological area.

It can be said that LGCSI has its own identity, seeking to integrate technological aspects with areas of planning, urbanism, transport or infrastructure, giving a more integrated view of the city and its new paradigms.

11. Estágios e/ou Formação em Serviço

11.1. e 11.2 Estágios e/ou Formação em Serviço

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
<sem resposta>

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
<sem resposta>

11.2. Plano de distribuição dos estudantes

11.2. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.(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 / N° of working years
----------------	--	--	--	--

<sem resposta>

12. Análise SWOT do ciclo de estudos

12.1. Pontos fortes:

- *Curso numa nova temática, com uma abordagem integrada da cidade e uma perspetiva de sustentabilidade, e por isso com um potencial significativo de atração de alunos.*
- *Corpo docente, em regime de tempo integral, totalmente doutorado, com boa produtividade técnica e científica.*
- *Corpo docente com vasta experiência no ensino e na preparação de material de apoio, propensos à inovação no ensino e com disponibilidade para o acompanhamento pedagógico.*
- *Instalações modernas, com salas de aula, bibliotecas e laboratórios bem equipados.*
- *Disponibilização pela UC de infraestruturas e de serviços de apoio aos estudantes, tanto no percurso académico como na procura de emprego.*

- Boa rede de contactos e parcerias para a investigação científica.
- Pessoal não docente com preparação adequada.
- Coordenação efetiva.
- Ambiente académico ímpar, facilitando a integração social e promovendo o contacto multidisciplinar e multicultural

12.1. Strengths:

- Course on a new theme, with an integrated approach to the city and a perspective of sustainability, and therefore with a significant potential to attract students.
- Full-time faculty staff, all with PhD, with good technical and scientific productivity.
- Faculty with extensive experience in teaching and in the preparation of support material, prone to innovation in teaching and willing to provide pedagogical support.
- Modern facilities, with well-equipped classrooms, libraries and laboratories.
- Availability by the UC of infrastructure and support services for students, both in the academic path and in the job search.
- Good network of contacts and partnerships for scientific research.
- Non-teaching staff adequately prepared.
- Effective coordination.
- Unique academic environment, facilitating social integration and promoting multidisciplinary and multicultural contact

12.2. Pontos fracos:

- Eventuais dificuldades na perceção dos empregadores sobre as competências dos formandos deste curso e as competências muito mais especializadas de formandos em engenharia, apesar delas serem perfeitamente complementares.

12.2. Weaknesses:

- Possible difficulties in the perception of employers about the skills of trainees in this course and the much more specialized skills of engineering trainees, despite being perfectly complementary.

12.3. Oportunidades:

- O mercado de trabalho nos setores identificados como alvo necessita de técnicos com uma formação abrangente ao nível da gestão da cidade e das suas infraestruturas.
- As temáticas da gestão da cidade, da sustentabilidade, das “smart-cities” e as preocupações com o ambiente urbano têm uma importância crescente, com particular realce nas políticas nacionais e europeias, e são de interesse para os jovens potenciais candidatos a este curso.
- O prestígio internacional da UC é uma mais valia na captação de alunos internacionais, principalmente nos países de língua portuguesa, sendo a temática proposta de interesse também para esse público.

12.3. Opportunities:

- The labor market in the sectors identified as a target needs technicians with comprehensive training in the management of the city and its infrastructure.
- The themes of city management, sustainability, “smart-cities” and concerns with the urban environment are of growing importance, with particular emphasis on national and European policies, and are of interest to potential young candidates for this course.
- The UC's international prestige is an asset in attracting international students, especially in Portuguese-speaking countries, and the proposed theme is also of interest to this audience.

12.4. Constrangimentos:

- A aprovação formal do curso poderá ocorrer muito em cima do concurso nacional de acesso, e por isso a impossibilidade em promover o curso antes da sua aprovação poderá prejudicar significativamente a captação de alunos na sua 1ª edição.

12.4. Threats:

- The formal approval of the course may take place very close to the national call, and so the impossibility of promoting the course before its approval may significantly harm the attraction of students in its 1st edition.

12.5. Conclusões:

A análise SWOT apresentada permite identificar um conjunto relevante de pontos fortes na criação deste ciclo de estudos, o que permite encarar com otimismo o potencial sucesso desta iniciativa. Merece particular destaque o facto de ser um curso numa área ainda não muito explorada, com relevância nas políticas nacionais e europeias, embora com pouca oferta formativa ao nível do 1º ciclo a nível nacional, mas que se apresenta surge como muito relevante no contexto do mercado de trabalho. Na realidade, as competências que se pretende criar nos futuros licenciados são de interesse para diversas entidades, públicas e privadas, com relevância na sociedade, designadamente todas aquelas relacionadas com a gestão do espaço, infraestruturas e edificado na cidade. A introdução de uma componente relacionada com as novas tecnologias permite ainda conferir aos futuros licenciados uma visão abrangente das várias problemáticas e soluções no contexto urbano. Embora se identifiquem e reconheçam algumas fraquezas, constrangimentos e ameaças, julga-se que estes aspetos podem ser ultrapassados com medidas de mitigação adequadas. A este respeito, destaca-se que o facto de se tratar de uma oferta formativa inovadora acarreta um maior nível de risco, e a sua afirmação irá necessitar de um esforço de divulgação junto do público alvo. Julga-se que, apesar disso, este fator não se fará sentir junto de entidades empregadoras, para quais as competências adquiridas por estes licenciados permitirão diferenciá-los dos licenciados em outras áreas, reconhecendo a sua utilidade.

Como conclusão, considera-se que esta licenciatura apresenta um grande potencial para captar estudantes interessados pela problemática das cidades, com preocupações subjacentes relacionadas com a sustentabilidade e com as novas tecnologias, e que poderá ter bom acolhimento também junto do futuro mercado de trabalho. Os pontos fortes e as oportunidades identificadas são claramente mais significativas do que os pontos fracos ou os constrangimentos, o que permite encarar com grande confiança o futuro desta licenciatura.

12.5. Conclusions:

The SWOT analysis presented allows us to identify a relevant set of strengths in the creation of this cycle of studies, which allows us to face with optimism the potential success of this initiative. Particularly noteworthy is the fact that it is a course in an area that, although relevant for national and European policies, has not yet been thoroughly explored, with scarce training offer at the 1st cycle level at national level, but which appears to be very relevant in the context of the labor market. In fact, the skills that are intended to be created in future graduates are of interest to various entities, public and private, with relevance in society, namely all those related to the management of space, infrastructure and buildings in the city. The introduction of a component related to new technologies also allows future graduates to have a comprehensive view of the various problems and solutions in the urban context. Although some

weaknesses, constraints and threats are identified and recognized, it is believed that these aspects can be overcome with adequate mitigation measures. In this regard, it should be noted that the fact that this is an innovative training offer entails a higher level of risk, and its affirmation will require an effort to disseminate to the target audience. It is believed that, despite this, this factor will not be relevant for employers, for which the skills acquired by these graduates will allow them to differentiate from graduates in other areas, and to recognize their usefulness.

In conclusion, it is considered that this degree has great potential to attract students interested in the management of cities, with underlying concerns with sustainability and with technological aspects, and that it may also be well received in the future job market. The strengths and opportunities identified are clearly more significant than the weaknesses or constraints, which makes it possible to face the future of this degree with great confidence.