# NCE/20/2000238 — 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. Outra(s) Instituição(ões) de Ensino Superior (proposta em associação):
- 1.2. Unidade orgânica (faculdade, escola, instituto, etc.):

Faculdade De Ciências E Tecnologia (UC)

1.2.a. Outra(s) unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação):

Faculdade De Economia (UC)

1.3. Designação do ciclo de estudos:

Mestrado em Cidades e Comunidades Sustentáveis

1.3. Study programme:

Master of Science in Sustainable Cities and Communities

1.4. Grau:

Mestre

1.5. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Sustentabilidade Urbana

1.5. Main scientific area of the study programme:

**Urban Sustainability** 

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

422

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:

522

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:

581

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

120

1.8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL n.º 74/2006, de 24 de março, com a redação do DL n.º 65/2018, de 16 de agosto):

2 anos

1.8. Duration of the study programme (article 3, DL no. 74/2006, March 24th, as written in the DL no. 65/2018, of August 16th):

2 years

1.9. Número máximo de admissões:

30

#### 1.10. Condições específicas de ingresso.

Para ingressar no ciclo de estudos os candidatos devem possuir um grau de licenciatura numa das seguintes áreas: ciências exatas e naturais, ciências da vida, ciências da Terra, engenharia, arquitetura, economia e gestão e outras ciências sociais relevantes para o tema das cidades sustentáveis, ou ter um currículo técnico científico que possa ser avaliado como equivalente ao grau de licenciatura em áreas afins das anteriormente listadas

#### 1.10. Specific entry requirements.

To enter the master program, candidates must have a Bachelor degree in one of the following areas: exact and natural sciences, life sciences, earth sciences, engineering, architecture, economics and management, and other social sciences relevant for the sustainable cities theme, or have a scientific technical curriculum that can be assessed equivalent to the bachelor's degree in areas similar to those previously listed

#### 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:

O Programa de Mestrado terá início com 3 universidades de acolhimento (Universidade de Coimbra, Universidade de Poitiers e Universidade de Turku), responsáveis pelas unidades curriculares nos primeiros 3 semestres do programa. Os seminários interdisciplinares de primavera e outono serão organizados com rotatividade pelas universidades parceiras

#### 1.12. Premises where the study programme will be lectured:

The Master's Program will start with 3 host universities (University of Coimbra, University of Poitiers and University of Turku), responsible for the course units in the first 3 semesters of the program. The interdisciplinary seminars in spring and fall will be organized on a rotating basis by the partner universities

# 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 lançamento do Curso de Mestrado em Cidades e Comunidades Sustentáveis (MC&CS) é uma das atividades do plano de trabalhos do projeto europeu European Campus of City-Universities (EC2U), aprovado em julho de 2020 no âmbito da ação EPLUS2020-AG do Tópico EPP-EUR-UNIV-2020 do Programa ERASMUS+. Faz parte do "Work Package" (WP) 6 do plano de trabalhos do referido projeto, coordenado pela UC e dedicado ao Objetivo 11 de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (ODS-UN) 2030 cuja designação é utilizada no nome do mestrado. Para que seja possível avaliar, dentro do tempo de execução do projeto, uma edição completa do MC&CS, o mesmo deverá ter início no ano letivo de 2021-2022. No âmbito do projeto EC2U decorrerão mais dois cursos de mestrado relacionados com os ODS-UN nas áreas da Educação e da Saúde, coordenados respetivamente pelas universidades de Salamanca e de lasi.

A lecionação do curso será em língua inglesa. O primeiro semestre decorrerá na Universidade de Coimbra, o segundo semestre na Universidade de Poitiers ou de Turku e o terceiro semestre naquela das duas universidades anteriores que não tiver sido a escolhida no segundo semestre. O trabalho de dissertação decorrerá no quarto semestre numa das três universidades, Coimbra Poitiers ou Turku, com coorientação obrigatória de, pelo menos, dois professores de duas universidades diferentes.

O plano de estudos do programa inclui:

- Três disciplinas científicas por semestre, selecionados pelos alunos dentro da lista de unidades curriculares disponíveis nesta área do saber em cada uma das três universidades que acolhem os alunos nos três primeiros semestres
- Unidades curriculares sobre Ferramentas de Investigação, Inovação e Educação que tratem basicamente das denominadas competências transversais. Estarão disponíveis 3 disciplinas denominadas Metodologias de Investigação, Inovação e Empreendedorismo e Escrita e Comunicação Científica, uma por semestre.
- Disciplinas de Progressão no Programa de Mestrado, que irão nortear a evolução dos trabalhos dos alunos desde o início até a conclusão da dissertação. Estas unidades curriculares incluirão seminários de primavera e outono, onde se espera que os alunos do primeiro ano aprendam com o acompanhamento e relato sobre as apresentações dos alunos do segundo ano sobre o projeto de dissertação e a tese. Os seminários também incluirão palestras convidadas de especialistas. No terceiro semestre, o Projeto de Dissertação será a unidade curricular que contempla este tipo de finalidade.

A disponibilização e oferta de unidades curriculares optativas é definida anualmente.

#### 1.14. Observations:

The launch of the Master Course in Sustainable Cities and Communities (MS&CS) is one of the activities of the work plan of the European project European Campus of City-Universities (EC2U), approved in July 2020 under the action

EPLUS2020-AG of the EPP-EUR- Topic UNIV-2020 of the ERASMUS + Program. It is part of the "Work Package" (WP) 6 of the work plan of the referred project, coordinated by the UC and dedicated to the United Nations Sustainable Development Goal 11 (ODS-UN) 2030 whose designation is used in the name of the master's degree. In order to be able to evaluate, within the execution time of the project, a complete edition of MS&CS, it should start in the academic year 2021-2022. Within the scope of the EC2U project, two more master courses related to the SDG-UN will take place in the areas of Education and Health, coordinated respectively by the universities of Salamanca and lasi. The courses will be taught in English. The first semester will take place at the University of Coimbra, the second semester at the University of Poitiers and the third semester at the University of Turku. The dissertation work will take place in the fourth semester at any of the 3 universities. The Master Dissertation work will be carried out in one of the 3 universities, with a mandatory co-supervision of two professors from two different universities.

The Program syllabus includes:

- Three scientific and technical courses per semester, selected by the students within the list of available courses in each one of the three universities hosting the students in the first three semesters
- Courses on Research, Innovation and Education tools that basically will be dealing with the so-called transversal competencies. 3 courses named Research Methodologies, Innovation and Entrepreneurship, and Scientific Writing and Communication, will be available, one per semester
- MSc Program Progression Courses, that will guide the evolution of the students work from the beginning till the conclusion of the dissertation. These courses will include Spring and Autumn seminars where it is expected that the 1st year students will learn from following and reporting about the 2nd year students' presentations about the Dissertation project and the Thesis. The seminars will also include invited lectures by specialists. In the third semester, the Dissertation project will be the course covering this type of finality.

The availability and offer of optional courses is defined annually.

# 2. Formalização do Pedido

# Mapa I - Conselho Científico da FCTUC / FCTUC Scientific Board

#### 2.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Científico da FCTUC / FCTUC Scientific Board

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

2.1.2.\_CC\_MCCS1\_compressed.pdf

# Mapa I - Conselho Pedagógico da FCTUC / FCTUC Pedagogic Board

#### 2.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Pedagógico da FCTUC / FCTUC Pedagogic Board

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

2.1.2.\_CP\_FCTUC.pdf

# Mapa I - Conselho Científico da FEUC / FEUC Scientific Board

#### 2.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Científico da FEUC / FEUC Scientific Board

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

2.1.2.\_FEUC - ata CC.pdf

# Mapa I - Conselho Pedagógico da FEUC / FEUC Pedagogic Board

## 2.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Pedagógico da FEUC / FEUC Pedagogic Board

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

2.1.2.\_FEUC - ata CP.pdf

## Mapa I - Reitor da Universidade de Coimbra / Senate of the University of Coimbra

#### 2.1.1. Órgão ouvido:

Reitor da Universidade de Coimbra / Senate of the University of Coimbra

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

2.1.2.\_MCCS\_compressed.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:

Os planos e as políticas existentes e previstos da UE na área de Desenvolvimento Sustentável (por exemplo, o "Green Deal", lançado pela Presidente da Comissão Europeia, Ursula von der Leyen) implicarão a necessidade de uma grande quantidade de especialistas com competências na área da Sustentabilidade. A transição para uma Economia Verde significará uma enorme mudança na forma de pensar, planear e viver nas cidades, comunidades, empresas e outras instituições. Espera-se que o MC&CS habilite pessoas, com diversas formações iniciais, para responder aos novos desafios. Estes colocar-se-ão nas áreas das ameaças ambientais, da escassez de recursos energéticos, da degradação ecológica, das alterações climáticas, da economia circular e vão exigir profissionais e investigadores que dominem matérias e inter-relações entre temas essenciais à análise de sistemas com grande importância no uso de energia e na relação com o ambiente.

#### 3.1. The study programme's generic objectives:

The EU's existing and planned policy plans and targets in the area of Sustainable Development (for example, the "Green Deal", launched by the President of the European Commission, Ursula von der Leyen) will imply the need for a large number of experts with expertise in Sustainability area. The transition to a Green Economy will mean a huge change in the way of thinking, planning and living in cities, communities, companies and other institutions. MSC&C is expected to enable people, with diverse initial backgrounds, to respond to new challenges. These will be placed in the areas of environmental threats, the scarcity of energy resources, ecological degradation, climate change, the circular economy and will require professionals and researchers who master matters and interrelations between essential themes for the analysis of systems with great importance in the use of energy and in the relationship with the environment.

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

O desenvolvimento de competências instrumentais em análise e síntese, em organização e planificação e em resolução de problemas na áreas relacionadas com a Sustentabilidade Urbana. No que diz respeito às capacidades sistémicas a preocupação com o desenvolvimento sustentável é a mais valorizada. Com a ressalva de este programa ser dedicado às cidades e comunidades sustentáveis e de constituir um ciclo de estudos em que várias universidades internacionais participam em associação, os objetivos principais a desenvolver e a sua operacionalização são coincidentes com os do Mestrado já existente na UC em Energia para a Sustentabilidade que se encontram detalhadamente descritos no artigo:

Batterman, S.; Martins, A.; Antunes, C.; Freire, F.; Gameiro, M. (2011). Development and Application of Competencies for Graduate Programs in Energy and Sustainability. Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice, vol. 137 (4), pp. 198-207. DOI:10.1061/(ASCE)EI.1943-5541.0000069

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

Instrumental skills in analysis and synthesis, organization and planning and problem solving are the most valued. With regard to systemic capacities, the concern with sustainable development is the most valued. With the exception that this program is dedicated to sustainable cities and communities and constitutes a cycle of studies in which several international universities participate in association, the objectives to be developed and their operation are coincident with those of the Master's already existing at UC in Energy for Sustainability that are described in detail in the article: Batterman, S.; Martins, A.; Antunes, C.; Freire, F.; Gameiro, M. (2011). Development and Application of Competencies for Graduate Programs in Energy and Sustainability. Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice, vol. 137 (4), pp. 198-207. DOI: 10.1061 / (ASCE) El.1943-5541.0000069

# 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:

O MC&CS corresponde a uma aposta da UC na rentabilização dos recursos de que dispõe, no conjunto das valências científicas e pedagógicas relevantes para a temática do curso. De facto, a Sustentabilidade Urbana constitui uma área em que a intervenção de uma universidade com os recursos necessários se torna um imperativo ético, na perspectiva do serviço público que deve necessariamente informar a atividade de uma universidade pública. Esta é uma área em que a humanidade tem que se organizar para encontrar respostas adequadas a desafios com uma dimensão sem precedentes na história. Sendo hoje já matéria praticamente incontroversa, não adquiriu este estatuto senão após muito tempo perdido que poderia ter sido usado para delinear e concretizar estratégias de prevenção. Hoje, estas têm obrigatoriamente que ser combinadas com estratégias de remediação, tornando mais complexas ainda as exigências que são postas aos técnicos e investigadores mais qualificados, se os houver. Compete à Universidade providenciálos.

Os recursos existem porque há muita experiência acumulada, científica, pedagógica, de ligação com a economia real, de intervenção cívica e cultural, principalmente em áreas de conhecimento especializadas monodisciplinares. A combinação interdisciplinar é, por conseguinte, o passo lógico e indispensável. A inserção deste mestrado no WP6 do projeto EC2U, em conjunto com a criação de um Instituto de Investigação Virtual em Cidades e Comunidades Sustentáveis com participação das sete universidades que integram o consórcio e com várias de ações que pretendem fomentar um relacionamento mais estreito nas áreas da sustentabilidade entre as universidades e as respetivas cidades representarão contributos fundamentais para a afirmação nacional e internacional da UC.

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

The MSC&C corresponds to UC's commitment to making the most of the resources it has available, in the set of scientific and pedagogical skills relevant to the theme of the course. In fact, Urban Sustainability is an area in which the intervention of a university with the necessary resources becomes an ethical imperative, from the perspective of the public service, which must necessarily inform the activity of a public university. This is an area in which humanity has to organize itself in order to find appropriate responses to challenges with an unprecedented dimension in history. Nowadays it is almost uncontroversial matter, it did not acquire this status until after a long time lost that could have been used to outline and implement prevention strategies. Today, these must be combined with remediation strategies, making the demands placed on the most qualified technicians and researchers even more complex, if any. It is up to the University to provide them.

The resources exist because there is a lot of accumulated experience, scientific, pedagogical, of connection with the real economy, of civic and cultural intervention, mainly in specialized areas of monodisciplinary knowledge. The interdisciplinary combination is, therefore, the logical and indispensable step. The insertion of this master's degree in the WP6 of the EC2U project, together with the creation of a Virtual Research Institute in Sustainable Cities and Communities with the participation of the seven universities that are part of the consortium and with several actions that intend to foster a closer relationship in the areas of sustainability between universities and their cities will represent fundamental contributions to the national and international affirmation of UC

# 4. Desenvolvimento curricular

- 4.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)
- 4.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável) / Branches, options, profiles, major/minor or other forms of organisation (if applicable)

Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização em que o Branches, options, profiles, major/minor or other ciclo de estudos se estrutura: forms of organisation:

<sem resposta>

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

Mapa II - -

- 4.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):
- 4.2.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):

# 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 Minímos optativos* / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
Ambiente e Construção / Environment and construction	AC	0	0	0-54
Ambiente e Desenvolvimento / Environment and Development	AD	18	0	0-54
Economia e Gestão / Management and economics	EG	6	0	0-54
Sistemas de Energia / energy systems	SE	0	0	0-54
Competências Transversais / Transversal competencies	СТ	42	0	0
opcional aberta / free option	OA	0	0	0-6
(6 Items)		66	0	

#### 4.3 Plano de estudos

# 4.3.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):

.

# 4.3.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):

-

#### 4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

1° ano / 1° 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 (5)
Caracterização e Optimização da Envolvente / Characterization and Optimization of the Building's Envelope	AC	Semestral		TP-45; OT-15;	6	1	optativa / optative
Conversão, produção e armazenamento de energia / Energy conversion, production and storage	SE	semestral	162	TP-45; OT-15;	6	1	optativa / optative
Ecologia Industrial / Industrial Ecology	AD	semestral	162	T-30; TP-30;	6	1	optativa / optative
Economia de Energia e Mercados de Energia / Energy Economics and Energy Markets	EG	semestral	162	TP-45; OT-15;	6	1	optativa / optative
Fundamentos de Investigação Operacional / Fundamentals of Operational Research	EG	semestral	162	TP-60;	6	1	optativa / optative
Gestão de Energia na Industria / Energy Management in Industry	SE	semestral	162	TP-45; OT-15;	6	1	optativa / optative
Gestão de Energia nos Edifícios / Energy Management in Buildings	SE	semestral	162	TP-45; OT-15;	6	1	optativa / optative
Mobilidade Sustentável / Sustainable Mobility	AD	semestral	162	TP-45; OT-15;	6	1	optativa / optative
Qualidade do Ambiente Interior / Indoor Environment Qualty	AC	semestral	162	TP-45; OT-15;	6	1	optativa / optative
Simulação Energética de Edifícios / Energy Simulation of Buildings	SE	semestral	162	TP-45; OT-15;	6	1	optativa / optative
Economia do Ambiente / Environmental Economics	EG	semestral	162	TP-45; OT-15;	6	1	optativa / optative
Planeamento Energético e Desenvolvimento Sustentável / Energy planning and sustainable development	AD	semestral	162	TP-45; OT-15;	6	1	optativa / optative
Edifícios e Meio Ambiente / Buildings and Environment	AC	semestral	162	TP-45; OT-15;	6	1	optativa / optative
Ambiente e Organização do Espaço / Space organization and environment	AD	semestral	162	TP-45; OT-15;	6	1	optativa / optative
sistemas de energias renováveis / renewable energy systems	SE	semestral	162	TP-45; OT-15;	6	1	optativa / optative
Tecnologia e reabilitação de fachadas e coberturas / Building technology and rehabilitation for façades and roofs	AC	semestral	162	TP-45; OT-15;	6	1	optativa / optative
Aspectos legais da sustentabilidade urbana / Legal aspects of urban sustainability	AD	semestral	162	TP-45; OT-15;	6	1	optativa / optative
Metodologias de Investigação / Research Methodologies	СТ	semestral	162	TP-25; OT-5;	6		
Seminário I / Seminar I	AD	semestral	162	S-30; OT-14;	6		
(19 Items)							

# Mapa III - - - 1º ano / 2º semestre | 1st year / 2º semester

4.3.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):

4.3.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):

\_

#### 4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

# 4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

	Área Científica /	Duração /	Horas Trabalho /	Horas Contacto /			Observações
Unidade Curricular / Curricular Unit	Scientific Area (1)	Duration (2)	Working Hours (3)	Contact Hours (4)	ECTS	Opcional	Observations (5)
Engenharia dos Tratamentos de Água / Water Treatment Engineering	AD	semestral	162	TP-45; OT-15;	6	1	optativa UP /optative UP
Gestão de Águas Pluviais / StormWater Management	AC	semestral	162	TP-45; OT-15;	6	1	optativa UP /optative UP
Edifícios Inteligentes / Smart Buildings	AC	semestral	162	TP-45; OT-15;	6	1	optativa UP /optative UP
Gestão de energia / Energy management	SE	semestral	162	TP-45; OT-15;	6	1	optativa UP /optative UP
Empreendedorismo Social / Social Entrepeneurship	AD	semestral	162	TP-45; OT-15;	6	1	optativa UT /optative UT
Sustentabilidade Cultural / Cultural Sustainability	AD	semestral	162	TP-45; OT-15;	6	1	optativa UT /optative UT
Planeamento Espacial Marinho e Costeiro / Marine and Coastal Spatial Planning	AD	semestral	162	TP-45; OT-15;	6	1	optativa UT /optative UT
Desafios perversos do século 21 / 21st Century Wicked Challenges	AD	semestral	162	TP-45; OT-15;	6	1	optativa UT /optative UT
Desafios de planeamento de cenário participativo / Participatory Scenario Planning	AD	semestral	162	TP-45; OT-15;	6	1	optativa UT /optative UT
Seminário II / Seminar II	AD	semestral	162	S-30; OT-14;	6		
Inovação e Empreendedorismo / Innovation and Entrepreneurship	EG	semestral	162	TP-45; OT-15;	6		
(11 Items)							

# Mapa III - - - 2° ano / 1° semestre | 2nd year / 1st semester

4.3.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):

-

4.3.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):

-

# 4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

2° ano / 1° semestre | 2nd year / 1st semester

# 4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica /	Duração	Horas Trabalho /	Horas		Opcional	Observações
	Scientific Area (1)	Duration (2)		Contacto / Contact Hours (4)	ECTS		Observations (5)
Balanços e Diagnósticos Energéticos/ Energy assessment and diagnostics	EG	semestral	162	TP-45; OT-15;	6	1	optativa UP / optative UP
Transições Societais e Ambientais / Societal and environmental transitions	AD	semestral	162	TP-45; OT-15;	6	1	optativa UP / optative UP
Fontes de Energia e Desenvolvimento Sustentável / Energy sources and sustainable development	SE	semestral	162	TP-45; OT-15;	6	1	optativa UP / optative UP
Térmica de Edifícios / Thermal Science for Buildings	AC	semestral	162	TP-45; OT-15;	6	1	optativa UP / optative UP
Gestão e melhoria dos ecossistemas/ Management and enhancement of ecosystems	EG	semestral	162	TP-45; OT-15;	6	1	optativa UP / optative UP
Arranjo de espaços naturais / Enhancement of natural spaces	AC	semestral	162	TP-45; OT-15;	6	1	optativa UP / optative UP
Gestão e Recuperação de Resíduos / Waste management and recovery	AD	semestral	162	TP-45; OT-15;	6	1	optativa UP / optative UP
Gestão e visualização de dados geoespaciais / Geospatial Data Management and Visualization	AD	semestral	162	TP-45; OT-15;	6	1	optativa UT / optative UT
Urban security and surveillance / Segurança e Vigilância Urbana	AC	semestral	162	TP-45; OT-15;	6	1	optativa UT / optative UT

Alterações globais / global change	AD	semestral 162	TP-45; OT-15;	6	1	optativa UT / optative UT
Caso de Estudo de Inovação e Empreendedorismo / Innovation and Entrepreneurship Case Study,	EG	semestral 162	TP-45; OT-15;	6	1	optativa UT / optative UT
Biogeograpfia aplicada / Applied Biogeography	AD	semestral 162	TP-45; OT-15;	6	1	optativa UT / optative UT
Informática da Biodiversidade Espacial e Ecologia da Paisagem / Spatial Biodiversity Informatics and Landscape Ecology	AD	semestral 162	TP-45; OT-15;	6	1	optativa UT / optative UT
Escrita e Comunicação em Ciência / Scientific Writing and Comunication	СТ	semestral 162	S-14; OT-14;	6		
Projecto de Dissertação / dissertation project (15 Items)	AD	semestral 162	OT-15;	6		

# Mapa III - - - 2º ano / 2º semestre | 2nd year / 2nd semester

4.3.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):

-

4.3.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):

-

# 4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

2° ano / 2° 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 (5)
Dissertação / dissertation (1 Item)	СТ	semestral	810	OT-60;	30	.,

# 4.4. Unidades Curriculares

# Mapa IV - Caracterização e Optimização da Envolvente

# 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Caracterização e Optimização da Envolvente

# 4.4.1.1. Title of curricular unit:

**Envelope Characterization and Optimization** 

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

AC

# 4.4.1.3. Duração:

semestral

# 4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

#### 4.4.1.5. Horas de contacto:

45TP+15OT

# 4.4.1.6. 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 Albino Vieira Simões / 45TP

### 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 a criação de competências que permitam aos alunos: (1) dominar os métodos de catacterização higrotérmica de soluções construtivas, em regime permanente e transiente; (2) obter uma maior compreensão das propriedades dos materiais e soluções construtivas, assim como das exigências aplicáveis; (3) conhecer em detalhe as técnicas de caracterização experimental e inspecção da envolvente de edifícios; (4) identificar oportunidades de optimização de soluções construtivas da envolvente e formas de avaliação da sua influência no desempenho energético de edifícios; (5) identificar e avaliar soluções inovadoras, ou que garantam rentabilidade económica, um padrão Passive House ou um nível Nearly Zero Energy Building.

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

Provide students with the skills enabling them: (1) to master the methods for determining hygrothermal properties of construction solutions in steady state and transient state; (2) to acquire a wider understanding of properties of materials and construction solutions, as well as the applicable requirements; (3) to acquire detailed knowledge of the techniques of experimental characterization and inspection of the building envelope; (4) to identify opportunities for optimizing construction solutions for the envelope and ways to assess their influence on the energy performance of buildings; (5) to identify and assess innovative solutions that ensure optimal cost solutions, a Passive House standard or a Nearly Zero Energy Building standard.

#### 4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1 Exigências funcionais de materiais e soluções construtivas;
- 2 Métodos de determinação das propriedades higrotérmicas de soluções construtivas;
- 3 Métodos de avaliação de elementos especiais (e.g. paredes de trombe, solários);
- 4 Técnicas de caracterização laboratorial de materiais e de soluções construtivas;
- 5 Técnicas de inspecção in-situ da envolvente (e.g. análise termográfica, avaliação de fluxos de calor com recurso a termofluxímetros, teste de pressurização);
- 6 Análise avancada e otimização de sistemas construtivos.

#### 4.4.5. Syllabus:

- 1 Functional requirements for materials and construction solutions;
- 2 Methods to determine the hygrothermal properties of building solutions:
- 3 Methods to assess special elements (e.g. Trombe walls, solariums);
- 4 Techniques for laboratory characterization of materials and construction solutions;
- 5 Techniques for in-situ inspection of envelope (e.g. thermographic analysis, evaluation of heat fluxes using flux sensors, pressurization test);
- 6 Advanced Analysis and optimization of constructive systems

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

Os conteúdos programáticos estão coerentes com os objectivos da unidade curricular porque os assuntos previstos garantirão a aquisição dos conhecimentos e competências necessárias para a avaliação do comportamento higrotérmico de soluções construtivas e desempenho energético de edifícios assim como para o estudo de estratégias especiais de promoção do desempenho energético através da optimização da envolvente. Serão providenciadas informações acerca das ferramentas (metodologias e bibliografia) mais adequadas para realizar estudos nestas áreas e será fomentado o desenvolvimento de novas competências associadas ao trabalho de investigação.

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

The syllabus meets the course unit objectives since it was designed to provide the knowledge and skills needed to assess the hygrothermal behaviour of construction solutions and energy performance of buildings, and to study special strategies to promote energy performance, in particular by optimizing the envelope. Information will be provided about the tools (methods and literature references) most appropriate to undertaking studies in these areas and the development of new skills associated with research work will be encouraged.

# 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Na leccionação da disciplina, prevê-se a apresentação de conceitos teórico-práticas e conhecimentos avançados relativos aos temas definidos no programa da disciplina. Os estudantes serão motivados a aplicar as competências

adquiridas na realização de exercícios práticos, actividades laboratoriais ou campanhas de levantamento in-situ, e a desenvolver e discutir trabalhos de investigação.

#### 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The course content will consist of theory and practical classes, including advanced knowledge on the topics specified in the syllabus. Students are encouraged to use the competences thus acquired in practical exercises, laboratory activities and in-situ surveys/inspections and to develop and to discuss research works.

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

As metodologias de ensino estão em coerência com os objectivos da unidade curricular dado que se prevê que os alunos adquiram inicialmente os conceitos básicos necessários aos estudos a realizar, contactem com as metodologias de cálculo específicas para cada situação, conheçam os documentos técnicos e científicos de referência. Os alunos terão oportunidade de aplicar em casos prácticos concretos as competências adquiridas. Adicionalmente, pretende-se que os alunos desenvolvam a capacidade de exposição oral e escrita, através da elaboração de documentos científicos e sessões de apresentação.

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

The teaching approaches are consistent with the course unit objectives since students are expected to grasp and apply basic concepts, to be in contact with the methods specific to each situation, to learn about the most important scientific and technical documents. Students will have the opportunity to apply the competences acquired to real practical cases. Additionally, students should develop competence in verbal and written communication, by drafting reports and giving presentations.

#### 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Zemella G.; Faraguna A., "Evolutionary Optimisation of Façade Design, A New Approach for the Design of Building Envelopes", Springer.
- Bergman T. L.; Lavine A. S., Incropera F.P.; DeWitt D. P., "Fundamentals of Heat and Mass Transfer", 7th Edition, Wilev.
- · Clarke, J. A., Energy simulation in building design, Adam Hilger, Bristol and Boston.
- International Organization for Standardization, ISO 13790: Energy performance of buildings Calculation of energy use for space heating and cooling.
- International Organization for Standardization, ISO 10211: Thermal Bridges in Building Construction Heat Flows and Surface Temperatures Detailed Calculations.
- Schnieders J., "Passive Houses in South West Europe", Passivhaus Institut.

#### Mapa IV - Conversão, Produção e Armazenamento de Energia

#### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Conversão, Produção e Armazenamento de Energia

# 4.4.1.1. Title of curricular unit:

**Energy Production, Conversion and Storage** 

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

SE

# 4.4.1.3. Duração:

semestral

## 4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

#### 4.4.1.5. Horas de contacto:

TP45/OT15

#### 4.4.1.6. 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):

Manuel Carlos Gameiro da Silva | TP45

#### 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):

Fornecer aos alunos conhecimentos e competências relacionados com:

- a importância da utilização da energia no desenvolvimento humano
- os conceitos básicos relacionados com a conversão, produção e armazenamento de energia;
- a formulação teórica utilizada nos cálculos de energia associados aos diferentes tipos de sistemas (físicos, químicos, eléctricos, mecânicos, pneumáticos, hidráulicos, térmicos) e as analogias existentes entre essas formulações;
- os ciclos de conversão de energia e os sistemas de produção de energia
- os métodos de armazenamento de energia

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

To provide students with knowledge concerning:

- the importance of the energy use on the human development;
- the basic concepts related with energy conversion, production and storage;
- the theoretical formulation used on the calculation of energy associated with different types of systems (mechanical, chemical; electrical, pneumatic, hydraulic, thermal) and the associated analogies;
- the energy conversion cycles and the energy production systems and plants;
- the energy storage methods

#### 4.4.5. Conteúdos programáticos:

Introdução: Importância da energia no desenvolvimento humano. Principais fontes de energia. Classificações da energia.

Equações de Energia: Identificação de variáveis de potencial e de fluxo nos vários tipos de sistemas energéticos (mecânicos, eléctricos, químicos, térmicos, hidráulicos e pneumáticos). Conceito generalizado de impedância. Equações de energia e potência para os vários tipos de sistemas e analogias entre as diferentes formulações.

Leis e Efeitos de Conversão de Energia: Leis da Termodinâmica. Lei de de Lenz de indução electromagnética. Efeitos de Seebeck e Peltier (termoelectricidade). Efeito fotoeléctrico. Efeito piezoeléctrico. ...

Ciclos de Conversão de Energia: Ciclos termodinâmicos sem combustão interna (ciclos de bomba de calor) e com combustão (motores de combustão interna)

Sistemas e Centrais de Produção de Energia: Motores e turbinas de combustão interna, Turbinas hidráulicas e eólicas, Turbinas de Vapor, Geradores Eléctricos, Reactores químicos, Reactores nu

#### 4.4.5. Syllabus:

Introduction: Importance of energy in human development. Main sources of energy. Classifications of Energy. Energy equations: Identification of potencial and flow variables in various types of energy systems (mechanical, electrical, chemical, thermal, hydraulic and pneumatic). Generalized concept of impedance. Equations of energy and power for various types of systems and analogies between different formulations.

Laws and Effects of Energy Conversion: Laws of Thermodynamics. Lenz's Law of electromagnetic induction. Seebeck and Peltier effects (thermoelectricity). Photoelectric effect. Piezoelectric effect.

Energy Conversion Cycles: Thermodynamic cycles without internal combustion (heat pump cycles) and with combustion (internal combustion engines)

Systems and central power roduction engines and turbines, internal combustion engines, hydraulic and wind turbines, steam turbines, electric generators, chemical reactors, nuclear reactors, fuel cells, photovoltaic cells. Solar thermal p

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

Para concretizar os objectivos de excelência do curso foram tidos em consideração os seguintes aspectos na organização desta Unidade Curricular:

- Proporcionar aos alunos uma visão integradora que lhe permita compreender as diferentes fases do processo de conversão, produção, transporte e armazenamento de energia e estabelecer as analogias entre os diferentes tipos de sistemas;
- Dotar os alunos de adequados conhecimentos sobre a situação actual, em termos técnicos e científicos nesta área do conhecimento, que lhe permitam abordar as restantes unidades curriculares do programa.
- . Para tal abordam-se casos reais e estrutura-se o conhecimento sobre as múltiplas abordagens dos problemas que envolvem não só aspectos tecnológicos (e.g., sistemas e tecnologias) mas também aspectos relacionados com o planeamento e gestão.

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

To achieve the objectives of excellence of the programme, the following aspects were taken into account in the organization of this Course:

- Provide students with an integrated view to enable him to understand the different stages of the conversion, production, transportation and energy storage process and establish analogies between different types of systems;
- Provide students with adequate knowledge about the current situation in technical and scientific terms this knowledge, enabling it to address the remaining units of the program area.
- . To deal with such cases is real and structured knowledge about the multiple approaches to problems that involve not only technological aspects (eg, systems and technology) but also aspects related to planning and management.

## 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas com exposição detalhada, recorrendo a meios audiovisuais, dos conceitos, teorias e ferramentas fundamentais. Apresentação de dados reais e casos práticos que preencham todas as necessidades de enquadramento dos alunos com a matéria.

Para avaliação, cada aluno fará um trabalho relacionado com os temas leccionados nesta disciplina (relatório, apresentação e defesa oral = 50%), e um exame escrito (50%).

#### 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 examples and real data that meet all the needs of students are presented, with guidelines provided.

Assessment of students involves the undertaking of individual assignments including the production and hand-in of the respective reports, and oral presentation subjected to questions where knowledge transmitted during the course is also evaluated.

The final evaluation considers both the final exam (50%), and the individual course work covering issues related to the course syllab

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

O potencial científico, pedagógico e técnico-profissional existente, com elevada exposição e reconhecimento nacional e internacional neste domínio científico proporcionam garantias de adequação e coerência nas metodologias de ensino adoptadas. Estas propõem uma conciliação entre os modelos pedagógicos tradicionais centrados no docente e expressas através de ensino magistral, e modelos de pedagogia activa centrados no aluno privilegiando a resolução de exercícios e análise de problemas nas aulas teórico-práticas, tendo em consideração os objectivos da unidade curricular e do ciclo de estudos em que insere.

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

The existing scientific, educational, technical and professional potential, with high national and international exposure and recognition in the scientific domain, ensures the adequate coherence of the adopted teaching methodologies. The teaching methods adopted propose to balance the lecturer-centered traditional pedagogical models and expressed through class lecturing, and models of active student-centered teaching (focusing on discussions, tutorials, and the solution of practical problems) taking into account the objectives of the course.

#### 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Y. Demirel (2012) - Energy, Production, Conversion, Storage, Conservation, and Coupling, Series: Green Energy and Technology, Springer, 2012, XX, 508 p.

E.F. Fuchs, M.A.S. Masoum - Power Conversion of Renewable Energy Systems, Springer, 2011, XIII, 692p.

I. Dincer, C. Zamfirescu - Sustainable Energy Systems and Applications, Springer, 2012, XVII, 816p.

# Mapa IV - Ecologia Industria

#### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Ecologia Industria

#### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

Industrial Ecology

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

AD

# 4.4.1.3. Duração:

semestral

# 4.4.1.4. Horas de trabalho:

#### 4.4.1.5. Horas de contacto:

30h T + 30h TP

#### 4.4.1.6. 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):

Fausto Miguel Cereja Seixas Freire | T:30+TP:30

#### 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):

OA1. Compreender o conceito de Ecologia Industrial (EI) e os objetivos e limitações das principais ferramentas de IE. OA2 Introducão a: Eco-parques; simbiose industrial; Análise de Fluxos de Materiais (MFA); Modelos de Análise Económica e Ambiental.

OA3. Compreender a relevância e o objetivo de realizar estudos de Avaliação de Ciclo de Vida (ACV).

OA4. Realizar uma revisão da literatura de estudos de ACV. Selecionar e interpretar estudos de ACV e outros relacionados. Declarações Ambientais de Produto (DAP), pegada de carbono..

OA5. Preparar e apresentar uma proposta de um estudo de ACV.

OA6 Implementar um estudo de ACV. Definir o objetivo e âmbito (selecionando uma unidade funcional apropriada). Recolher dados e construir o Inventário de Ciclo de Vida (ICV), com base em várias estratégias de recolha de dados. Modelar e implementar num programa informático. Análise de cenários. Analisar e interpretar resultados (AICV). OA7. Avaliar a qualidade dos dados e a incerteza.

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

O1. Understand the concept of Industrial Ecology (IE) and the goals and limitations of the main IE tools. O2, Introduction to: Eco-park; Industrial Symbiosis. Material Flow Analysis. Environmental Economic models.

O3. Understand the relevance and aim of performing Life Cycle Assessment (LCA) studies.

O4. Perform a Literature Review of LCA studies. Select and interpret LCA and related studies (EPDs, Climate declarations, Carbon footprint) based on life cycle thinking.

O5. Prepare and present a proposal for an LCA study.

O6 Implement a LCA study. Define the goal and scope (and select an appropriate functional unit). Collect data and build up the Life Cycle Inventory (LCI) based on different data collection strategies. Model a LC and implement in a software). Perform scenario analysis. Analyze and interpret LCIA results.

07. Evaluate data quality and uncertainty.

# 4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. A Ecologia Industrial e a Sustentabilidade. Perspetiva histórica da evolução da Gestão Ambiental. Apresentação de um caso de estudo: "O exemplo de interdependência e evolução do eco-parque industrial de Kalundborg". Introdução a ferramentas de El: A Análise de Fluxos de Materiais/Substâncias e a ACV.
- 2. ACV: Metodologia e aplicações. Etapas da ACV. Multifuncionalidade: sub-divisão, expansão do sistema e métodos de alocação. Qualidade de dados e análise de incerteza. Análise de Monte Carlo, cenários e sensibilidade.
- 3. Extensões ao formato clássico da ACV. A ACV com recurso às matrizes IOA. A Gestão Ambiental de Ciclo de Vida. Modelos de otimização económica e ambiental integrada: "Life Cycle Activity Analysis".
- 4. Preparação de uma proposta e implementação de um estudo de ACV. Desenvolvimento de um modelo de ciclo de vida e implementação do estudo de ACV através da utilização de programas informáticos.

#### 4.4.5. Syllabus:

- 1. Industrial Ecology and Sustainability. Environmental management: Historical perspective. Case study: "The example of interdependence and evolution of the Kalundborg eco-industrial park". Introduction to IE tools: Material/Substance Flow Analysis (MFA/SFA) and ACV.
- 2. LCA: Methodology and applications. Main Phases. Multifunctionality: sub-division, system expansion and allocation methods. Data quality and uncertainty. Monte Carlo analysis, scenario and sensitivity analysis.
- 3. Extensions to the classic format of LCA. Input-output LCA. Life Cycle Management. Integrated environmental and economic optimization: "Life Cycle Activity Analysis".
- 4. Preparation of a LCA proposal and implementation of a LCA study. Developing a life cycle model and implementing the LCA study using software.

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

A lista de objetivos de aprendizagem visa capacitar os alunos a compreender o potencial da Ecologia Industrial e suas principais ferramentas, com destaque para a preparação de uma proposta de um estudo de ACV, que inclua a revisão crítica de estudos similares. Os objetivos de aprendizagem estão também orientados para capacitar os alunos a desenvolver um modelo de ciclo de vida e a implementar um estudo de ACV ao produto, processo ou sistema selecionado, incluindo uma interpretação crítica dos resultados e principais simplificações.

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

The list of learning outcomes aims at enabling the students to understand the Industrial Ecology potential and tools, including preparing a LCA proposal. The learning outcomes will enable the students to develop a life-cycle model and implement a Life Cycle Assessment (LCA) of a selected product, process or system, including a critical interpretation of results and main assumptions.

#### 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ensino em sala de aula:

- Exposição dos temas em debate com os estudantes (estudante-estudante e estudante-docente).
- Apresentação e resolução (pelos estudantes, individualmente ou em pequenos grupos, ou pelo docente) de exercícios e casos ilustrativos do interesse prático dos temas. Quando oportuno, menciona-se investigação em que o docente esteja ou tenha estado envolvido.
- Desenvolvimento de um projeto de ACV (em grupo de 2 a 3 estudantes) com o apoio de programas informáticos adequados (e.g. Simapro e base de dados Ecoinvent)
- A apresentação e discussão da proposta do estudo

# 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Classroom interaction:

- Presentation and solving (by students individually or in small groups, or by the teacher) of exercises and of cases that illustrate the practical relevance of the themes. When opportune, the related research activities of the teacher are mentioned.
- Development of an LCA project (group 2-3 students) with the support of appropriate software (e.g. Simapro and the Ecoinvent database).
- A presentation and discussion of the proposed study and the main results

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

As metodologias de ensino visam potenciar os resultados de aprendizagem OA1-OA7 e as competências genéricas associadas:

- A exposição dos temas em debate com os estudantes permite motivar os temas, apresentar e debater os métodos estudados e casos analisados, estimulando o raciocínio crítico e a interação em grupo;
- A apresentação e resolução de casos contribuem para a motivação dos temas e permitem aos alunos aplicar os seus conhecimentos em contextos realistas, procurando estimular o raciocínio crítico, a capacidade de análise e de síntese, e a interpretação da informação.
- A prova escrita visa aferir, individualmente, capacidades genéricas de análise, síntese e de interpretação dos conteúdos programáticos do curso.
- O trabalho em grupo permite aplicar conhecimentos e desenvolver capacidades de modelação de ciclo de vida e análise de resultados, bem como de interação em grupo, demonstrando progressos nos resultados OA3-OA7.

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

The teaching methodologies aim at fostering the achievement of the learning outcomes O1-O7 and the associated generic skills:

- The presentation of the themes promoting debate with and among students allows to motivate the themes, to present the methods to be studied, to stimulate critical thinking and to stimulate group interaction.
- Presenting and solving illustrative cases contribute also to motivate the themes, and allow students to apply their knowledge in realistic settings, seeking to stimulate critical thinking, analysis and synthesis, and information interpretation skills.
- The written test seeks to assess individually critical thinking, analysis and synthesis of the main topics of the course.
- The research assignment for groups allows students to apply and develop analysis and life cycle modeling skills together with group interaction, as well as to demonstrate progress in outcomes O3-O7.

#### 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Brunner, P and Rechberger, H (2003) Practical Handbook of Material Flow Analysis. Lewis Publishers.

Ferrão, P. (2009) Ecologia Industrial. Princípios e ferramentas. Instituto Superior Técnico (ed)

Freire, Fausto (2010). Industrial Ecology: course Guidelines. FCTUC. Universidade de Coimbra.

Graedel, T. and Allenby, B. (1995) Industrial Ecology. Prentice Hall.

Graedel, T. and Allenby, B. (2010) Industrial Ecology and Sustainable Engineering. Prentice Hall

Guinée, J. et al. (2001) Life cycle assessment: an operational guide to the ISO standards, Centre of Env. Science, Univ. of Leiden, Kluwer

Wrisberg, N., Udo de Haes, H., Triebswetter, U., Eder, P., and Clift, R. (2002) Analytical Tools for Environmental Design and Management in a Systems Perspective. The Combined Use of Analytical Tools Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Heijungs, R. and Suh, S. (2002) The computational structure of life cycle assessment . Kluwer Academic Publishers.

#### Mapa IV - Economia da Energia e Mercados da Energia

#### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Economia da Energia e Mercados da Energia

#### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

Energy Economics and Energy Markets

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

EC

#### 4.4.1.3. Duração:

semestral

#### 4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

#### 4.4.1.5. Horas de contacto:

TP: 45 OT: 15

#### 4.4.1.6. 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):

Patricia Carla Gama Pinto Pereira Silva Vasconcelos Correia | TP:45

#### 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):

Dotar os alunos com conhecimentos de Economia da Energia em termos analíticos e de modelização. Promover as capacidades de investigação em áreas da fronteira Economia-Gestão-Engenharia. Alertar para os processos de tomada de decisão que afectam a economia e a gestão da energia, quer a nível do Estado quer das empresas industriais, incluindo tópicos económicos, de regulação sectorial ou aspectos institucionais que enquadram as decisões de gestão.

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

Acknowledge students with energy economic concepts, both in analytical and modelling terms. Promote research skills in frontier areas as Economy-Business-Engineering. Promote awareness of policy and decision-making processes affecting energy management and development in both government and industry, including the economic, policy, regulatory and institutional drivers that shape management decisions.

#### 4.4.5. Conteúdos programáticos:

Âmbito da economia da energia. A transformação da cadeia de valor da indústria energética. Estrutura da oferta e da procura de energia. A transição de mercado, reforma da regulação e introdução da concorrência. Motivação das políticas públicas do sector energético e as diretivas comunitárias. O desenho de mercado. Questões críticas: poder de mercado, crises energéticas, segurança do abastecimento, falhas de mercado e externalidades, fusões e aquisições. O surgimento de novos mercados grossistas: a formação de preços spot e futures. Finanças da energia e gestão do risco financeiro. Aspectos de volatilidade e mecanismos de cobertura de risco. Estudo de casos no âmbito da construção do mercado interno europeu da electricidade. Impactos da penetração das energias renováveis em dimensões sócioeconómicas.

#### 4.4.5. Syllabus:

Energy value chain economics. Structure of energy demand and supply. Rationale for and public policies in energy markets: services of economic general interest and sectoral regulation. Electricity market reforms and competition in the electricity industry. Designing markets for electricity. Market power, energy crisis, security of supply, market failures and externalities. Political economy of deregulation and competition in wholesale electricity markets. Energy finance and risk management: spot and futures price formation.

Volatility and hedging instruments. Building of the electricity European internal market as a case study. Impacts of renewable energy deployment on socio-economic dimensions

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

Os resultados de aprendizagem contribuem para desenvolver capacidades genéricas de raciocínio crítico, de análise e de síntese, de resolução de problemas, de interpretação e gestão de informação e de interação em grupo, no contexto da economia e mercados de energia.

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

Learning outcomes contribute to develop generic skills of critical thinking, analysis and synthesis, problem solving, and interpretation of information management and group interaction in the context of economy and energy markets.

# 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ensino em sala de aula:

- Exposição dos temas em debate com os estudantes (estudante-estudante e estudante-docente).
- Resolução (pelos estudantes, individualmente ou em pequenos grupos, ou pelo docente) de casos ilustrativos do interesse prático dos temas.
- Ciclos de palestras com peritos na área (agentes reguladores, de mercado, indústria)
- Role-playing.

Na exposição de temas e na discussão de casos enfatiza-se a motivação dos estudantes para o estudo dos temas através de exemplos concretos. Quando oportuno, menciona-se investigação em que o docente esteja ou tenha estado envolvido.

#### 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Classroom interaction:

- Presentation of the themes promoting debate (student-student and student-teacher).
- Solving (by students, individually or in small groups, or by the teacher) of cases that illustrate the practical relevance of the themes.
- Conference lectures with invited expert speakers (regulatory agents, market players, industry).
- Role-plaving.

The presentation of the themes and the discussion of cases emphasize the motivation of the students for studying the themes being addressed, by using concrete examples). When opportune, the related research activities of the teacher are

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

As metodologias de ensino visam potenciar os resultados de aprendizagem e as competências genéricas associadas:

- A exposição dos temas em debate com os estudantes permite motivar os temas, apresentar e debater os métodos estudados, estimulando o raciocínio crítico e a interação em grupo;
- A resolução de casos e o role-playing contribuem para a motivação dos temas e permitem aos alunos aplicar os seus conhecimentos em contextos realistas, procurando estimular o raciocínio crítico, a capacidade de análise e de síntese, e a interpretação da informação.
- Os trabalhos visam estimular e aferir capacidades genéricas de raciocínio crítico, de análise e de síntese, de resolução de problemas e de interpretação da informação em ligação com temas estudados.

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

The teaching methodologies aim at fostering the achievement of the learning outcomes and the associated generic skills:

- The presentation of the themes promoting debate with and among students allows to motivate the themes, to present the methods to be studied, to stimulate critical thinking and to stimulate group interaction;
- Solving illustrative cases and role-playing contribute also to motivate the themes, and allow students to apply their knowledge in realistic settings, seeking to stimulate critical thinking, analysis and synthesis, and information interpretation skills.
- The research assignment allows students to apply and develop analysis and synthesis skills as well as interaction in groups, as well as to demonstrate progress in the outcomes.

#### 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Bunn, D. (ed) (2004), Modelling prices in competitive electricity markets, Wiley Finance, John Wiley & Sons

Joskow, P., Schmalensee, R., (1983), Markets for Power: An Analysis of Electric Utility Deregulation, MIT Press, Cambridge, Massachusetts

Newbery, D., (2000), Privatization, Restructuring, and Regulation of Network Utilities, MIT Press, Cambridge,

Massachusetts.

Silva, Patrícia Pereira da, (2007), O sector da Energia Eléctrica na União Europeia – evolução e perspectivas (The electricity supply industry in the European Union, in portuguese), Coimbra University Press, Coimbra.

Up-to-date Energy Policy retrevied from http://ec.europa.eu/energy/index en.htm

# Mapa IV - Fundamentos de Investigação Operacional

# 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Fundamentos de Investigação Operacional

#### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

Fundamentals of Operational Research

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

EG

#### 4.4.1.3. Duração:

semestral

#### 4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

#### 4.4.1.5. Horas de contacto:

TP 60

#### 4.4.1.6. 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 Henggeler de Carvalho Antunes / TP60

#### 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):

Dotar os alunos de competências metodológicas e aplicacionais num contexto de optimização em problemas de engenharia, permitindo a identificação de tipos de problemas, a construção modelos matemáticos adequados, a aprendizagem de algoritmos que produzam soluções óptimas para esses modelos. Será dada particular atenção à utilização de packages computacionais para a obtenção de soluções, bem como à análise de sensibilidade das soluções óptimas face à variação dos dados e parâmetros do modelo.

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

Providing the students with methodological and application competences in the context of optimization in engineering problems, in order to enable them to identify types of problems, develop adequate mathematical models that include the essential characteristics of those problems, and apply algorithms to generate the optimal solutions for the problems. Special attention is paid to the use of software packages to obtain the optimal solutions, as well as sensitivity analysis of optimal solutions in face of changes in the model data and parameters.

#### 4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 0. Origem e natureza da Investigação Operacional (IO).
- 1. Programação linear (PL). Formulação de problemas e construção de modelos matemáticos de PL. O método simplex. Teoria da dualidade. Análise de sensibilidade. Programação por metas.
- 2. Os problema de transportes, de afectação e de de transexpedição.
- 3. Problemas de optimização em redes. Caminho mais curto. Árvore abrangente mínima. Caminho mais curto com custos fixos associados à passagem em nodos. Fluxo máximo. Fluxo de custo mínimo.

4. Programação não linear (PNL). Tipos de problemas de PNL. Problemas de PNL sem restrições (com uma variável, com múltiplas variáveis). Métodos de gradiente. Problemas de PNL com restrições. As condições de Karush-Kuhn-Tucker. O método simplex modificado para programação quadrática.

#### 4.4.5. Syllabus:

- 0. Origin and nature of Operational Research (OR).
- 1. Linear Programming (LP). Problem formulation and development of PL mathematical models. The simplex method. Duality theory. Sensitivity analysis. Goal programming.
- 2. The transportation, assignment and transshipment problems.
- 3. Network optimization problems. Shortest path. Minimum spanning tree. Shortest path with fixed costs in nodes. Maximum flow. Minimum cost flow.
- 4. Non-linear programming. Types of non-linear programming (NLP) problems. NLP problems without constraints (single variable, multiple variables). Gradient methods. NLP problems with constraints. The Karush-Kuhn-Tucker conditions. The modified simplex method for quadratic programming.

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

A unidade curricular tem como objectivo essencial dotar os alunos de competências metodológicas e aplicacionais num contexto de optimização em problemas de engenharia, permitindo a identificação de tipos de problemas, a construção modelos matemáticos adequados, a aprendizagem de algoritmos que produzam soluções óptimas para esses modelos. Neste contexto, os conteúdos programáticos incluem modelos e métodos nas áreas de optimização linear, optimização em redes, e optimização não linear, englobando assim uma vasta gama de problemas de optimização relevantes num contexto de engenharia. Assim, os estudantes são expostos aos principais problemas, modelos e algoritmos nestes domínios, ficando habilitados a desenvolver abordagens cientificamente validadas para gerar soluções implementáveis na prática.

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

The curricular unit is aimed at providing the students with methodological and application competences in the area of optimization in the context of engineering problems, enabling the identification of problem types, the development of adequate mathematical models, the learning of algorithms that generate the optimal solutions to those models. In this context, the syllabus includes models and methods in the areas of linear optimization, network optimization, and nonlinear optimization, thus encompassing a vast range of relevant optimization problems in an engineering context. Therefore, students are exposed to the main problems, models and algorithms in those domains, being able to develop scientifically sound approaches to generate solutions implementable in practice.

# 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas expositivas de natureza tutorial em que os conceitos teóricos e metodológicos surgem motivados por problemas reais, sempre ilustradas com exemplos de aplicação.

Recurso a packages (comerciais ou de domínio público) para a obtenção das soluções óptimas para os modelos matemáticos, libertando o estudante para as tarefas mais criativas de formulação dos problemas, construção dos modelos e análise crítica dos resultados

# 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

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

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

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

As aulas serão todas de natureza teórico-prática, nas quais os alunos serão expostos aos principais modelos e métodos, sendo os problemas suscitados por aplicações reais. Será dada particular atenção à aplicação dos conceitos teóricos e metodológicos para resolver problemas, i.e. gerar soluções cuja análise crítica revele serem de facto as mais adequadas. Os exemplos ilustrativos serão escolhidos para mostrar a importância de dispor de abordagens cientificamente baseadas para apoio à tomada de decisões em problemas de optimização, semelhantes aos que um engenheiro poderá encontrar na sua prática profissional.

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

All lectures will have a theoretical-practical nature, in which the students will be exposed to the main models and methods, the problems arising from a real-world setting. Particular attention will be paid to the application of theoretical and methodological concepts to solve problems, i.e. generating solutions the analysis of which reveal to be indeed the most adequate. Illustrative examples will be selected to display the importance of having scientifically based approaches for decision support in optimization problems, which are similar to the ones that an engineer may encounter in his/her professional practice.

#### 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Hillier, F. S., G. J. Lieberman. "Introduction to Operations Research", McGraw-Hill, 2005 (8th ed.).
- Tavares, L. V., R. C. Oliveira, I. H. Themido, F. N. Correia. "Investigação Operacional", McGraw-Hill Portugal, 1996.
- Bronson, R., G. Naadimuthu. "Investigação Operacional", Colecção Schaum (2ª. Ed.), McGraw-Hill Portugal, 2001.
- Clímaco, J., C. H.Antunes, M. J. Alves. "Programação Linear Multiobjectivo", Imprensa da Universidade de Coimbra, 2003.

- Chang, Y.L. "WinQSB, Decision Support Software for M/OM (ver 2.0)", Wiley, 2003.
- Antunes, C. H., L. V. Tavares (Coord.). "Casos de Aplicação da Investigação Operacional", McGraw-Hill, 2000.

#### Mapa IV - Gestão de Energia na Indústria

#### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Gestão de Energia na Indústria

#### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

**Energy Management in Industry** 

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

SE

#### 4.4.1.3. Duração:

semestral

#### 4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

#### 4.4.1.5. Horas de contacto:

TP: 45 OT: 15

#### 4.4.1.6. 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):

Humberto Manuel Matos Jorge (TP30)

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

Álvaro Filipe Peixoto Cardoso de Oliveira Gomes (TP: 7,5) José Manuel Baranda Ribeiro (TP: 7,5)

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

Após a frequência bem sucedida da disciplina, os alunos ficam com competências para identificar e caracterizar, em termos técnicos e económicos, medidas de racionalização de recursos energéticos na indústria, bem como para analisar criticamente metodologias de abordagem ao diagnóstico e à intervenção corretiva.

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

Upon successful completion of the course, the students are capable of identifying and planning measures for the efficient use of energy resources in industry, in both perspectives, technical and economic. Additionally, the students will be capable of critically analyzing methodological approaches to the diagnosis and to the recommended or implemented corrective measures.

#### 4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Noções sobre utilização de energia
- 2. Redes de energia
- 3. Utilização eficiente de energia
- 4. Tarifas de energia
- 5. Auditorias energéticas
- 6. Disposições regulatórias sobre o uso da energia na indústria
- 7. Sistemas de gestão técnica
- 8. Energia térmica
- 9. Produção combinada de eletricidade / calor /frio

# 4.4.5. Syllabus:

- 1. Introductory concepts
- 2. Energy networks
- 3. Efficient use of energy
- 4. Energy tariffs
- 5. Energy audits
- 6. Codes and regulations on energy use in industry
- 7. Technical management systems
- 8. Thermal energy
- 9. Combined Cold-Heat and Power production

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

O programa cobre temáticas e metodologias de abordagem à utilização racional de recursos energéticos na indústria que relevam para os objetivos enunciados. Confere aos estudantes competências para intervirem com eficácia em diagnósticos energéticos e planeamento de intervenções decorrentes e para adaptarem criticamente metodologias de abordagem a tipos de instalações diferentes. O tópico 1 é de contextualização, o tópico 7 explora o potencial da automatização na utilização eficiente de energia em processo, os 4 e 6 exploram os aspetos económicos e regulatórios da problemática do uso da energia e os 2, 3 e 8 são especificamente direcionados a tecnologias. O tópico 9 é relativo à produção (conversão) local de energia, na ótica do auto-abastecimento, nas abordagens de eficiência típicas da indústria. O tópico 5 versa metodologias de diagnóstico e de planeamento de intervenção em instalações, para providenciar capacidade de análise adaptada aos casos quase sempre singulares da indústria.

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

The syllabus contents are directed at those aspects of industrial energy management and the methodologies thereof that are most important for the stated course objectives. Students will be able to design diagnostic approaches to industrial premises, to design structured plans for improving the efficiency of the use of energy resources in different types of industrial plants. Topic 1 is introductory. Topic 7 explores the potential of automation in energy management implementation. Topics 4 and 6 deal with economic and regulatory aspects of energy use and management. Topics 2, 3 and 8 deal with end-use technologies while topic 9 regards local energy conversion through the usual efficiency approach in industry, extracting the maximum possible energy output of the conversion processes. Topic 5 is centered on diagnosis and planning, providing the students capability of adapting procedures to the typical singularities of industry.

#### 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas regulares com exposição detalhada, recorrendo a meios audiovisuais, sobre as matérias planeadas. Os estudantes conduzem cada um um seminário, baseado numa monografia sobre um tema previamente atribuído

# 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Regular classes, following the syllabus, using slides presentations. Seminars driven by students according to previously assigned themes.

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

As vertentes de ensino cobrem tanto a base teórica da eficiência energética como as metodologias de monitorização de consumos e implementação de medidas de racionalização. O método de avaliação permite avaliar as componentes teórica e de análise e interpretação de dados, proporcionando preparação teórica e capacidade de intervenção, tanto do ponto de vista tecnológico como do metodológico.

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

The teaching components cover both the theory of energy efficiency and the methodologies of consumption monitoring and implementation of energy saving opportunities. The evaluation method ensures the assessment of both the theoretical background and the ability to analyze and interpret data. The students acquire both theoretical knowledge and the skills for methodologically correct and technologically up-to-date interventions.

# 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Albert Thumann, D. Paul Mehta, "HANDBOOK OF ENERGY ENGINEERING"; The Fairmont Press, Inc, CRC Press; 2012

Albert Thumann, Terry Niehus and William J. Younger, "HANDBOOK OF ENERGY AUDITS"; The Fairmont Press, Inc, CRC Press; 2012

Steve Doty, Wayne C. Turner; "Energy Management Handbook, Eighth Edition"; 2012

David Thorpe; "Energy Management in Industry: The Earthscan Expert Guide"; Routledge; 2014

Barney L. Capehart, Wayne C. Turner, William J. Kennedy; "Guide to Energy Management"; The Fairmont Press, Inc, CRC Press; 2011

Horlock, J. Cogeneration- combined Heat and Power CHP: Termodynamics and Economics.

#### Mapa IV - Gestão de Energia em Edifícios

#### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Gestão de Energia em Edifícios

#### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

**Energy Management in Buildings** 

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

SE

#### 4.4.1.3. Duração:

semestral

#### 4.4.1.4. Horas de trabalho:

16:

#### 4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:45 / OT:15

#### 4.4.1.6. 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 Filipe Peixoto Cardoso de Oliveira Gomes / TP:30

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

**Humberto Manuel Matos Jorge (TP:15)** 

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

Após a frequência bem sucedida da disciplina, os alunos ficam com competências para participar ativamente em equipas pluridisciplinares de conceção e projeto de edifícios eficientes do ponto de vista energético, e com competências para identificar e caracterizar, em termos energéticos e económicos, medidas de racionalização de consumos de energia nos edifícios.

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

Upon successful completion of the course, the students are capable of actively participating in multidisciplinary teams dedicated to energy efficient building design. They are also able to perform systematic energy diagnoses of buildings and to identify measures for increasing energy performance of audited buildings.

# 4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Noções sobre utilização de energia em edifícios
- 2. Redes de energia
- 3. Utilização eficiente de energia
- 4. Conceção e projeto de edifícios energeticamente eficientes tecnologias solar passivas
- 5. Gestão de sistemas de climatização em edifícios
- 6. Tarifas de energia
- 7. Auditorias energéticas nos edifícios
- 8. Produção integrada de energia nos edifícios
- 9. Sistemas de gestão técnica
- 10. Disposições regulatórias sobre o uso da energia nos edifícios

#### 4.4.5. Syllabus:

- 1. Introductory concepts
- 2. Energy networks
- 3. Efficient use of energy
- 4. Building design for energy efficiency passive solar technologies
- 5. HVAC systems management

- 6. Energy tariffs
- 7. Energy audits
- 8. Integrated generation of energy in buildings
- 9. Building management systems
- 10. Energy building codes and regulations

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

O conteúdo do programa cobre os aspetos mais importantes das fases do ciclo de vida dos edifícios que relevam para os objetivos enunciados. Procura-se abranger as fases da conceção preliminar, a do projeto e a fase operativa do ciclo de vida do edifício. Trata-se de apetrechar os estudantes com competências para intervirem com eficácia tanto em estratégias de prevenção como em estratégias de remediação do desperdício de energia. Os tópicos 3, 4 e 10 são específicos da prevenção, fazendo o tópico 10 ainda referência às disposições regulatórias aplicáveis. Além dos tópicos 1 e 3, de contextualização, o tópico 7 é específico da vertente de remediação, o 9 explora o potencial da automatização na utilização eficiente da energia, o 6 explora os aspetos económicos e os 2, 5 e 8 são específicamente dirigidos a tecnologias - os dois primeiros, relativos a equipamentos de uso final e o terceiro relativo a produção (conversão) local de energia, na ótica do auto-abastecimento energético.

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

The syllabus contents are directed at those phases of the building life cycle that are most important for the stated course objectives. Besides the operative phase of the buildings, the design phase is also adressed. This will allow the students to be proactive both in preventing and remediating energy waste in buildings. Topics 3, 4 and 10 are specific of preventive strategies, although topic 10 also deals with regulatory issues relative to existing buildings. Topics 1 and 3 are introductory. Topic 7 is remediation specific. Topic 9 deals with building automation as a tool for energy waste prevention. Topic 6 deals with economic aspects of energy use and management. Topics 2 and 5 deal with end-use technologies while topic 8 regards local energy conversion in buildings for self supply.

#### 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas regulares com exposição detalhada, recorrendo a meios audiovisuais, sobre as matérias planeadas. Cada estudante conduz um seminário, baseado numa monografia sobre um tema previamente atribuído.

# 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Regular classes, following the syllabus, using slides presentations. Seminars driven by students according to previously assigned themes.

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

As vertentes de ensino cobrem tanto a base teórica da eficiência energética como as metodologias de monitorização de consumos e implementação de medidas de racionalização. O método de avaliação permite avaliar as componentes teórica e de análise e interpretação de dados, proporcionando preparação teórica e capacidade de intervenção requeridas quer para abordagens de projeto quer para abordagens de remediação no edificado.

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

The teaching components cover both the theory of energy efficiency and the methodologies of consumption monitoring and implementation of energy saving opportunities. The evaluation method ensures the assessment of both the theoretical background and the ability to analyze and interpret data. The students acquire both the theoretical knowledge and the skills for both intelligent building design and energy waste correction strategies in the built environment.

# 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Lal Jayamaha; "Energy-Efficient Building Systems: Green Strategies for Operation and Maintenance"; McGraw-Hill; 2006

Edts John R. Goulding, J. Owen Lewis, T. C. Steemers; "Energy in architecture: the european passive solar handbook"; Batsford, 1992

Albert Thumann, Terry Niehus and William J. Younger, "HANDBOOK OF ENERGY AUDITS"; The Fairmont Press, Inc, CRC Press; 2012

Barney L. Capehart, Wayne C. Turner, William J. Kennedy; "Guide to Energy Management"; The Fairmont Press, Inc, CRC Press; 2011

Steve Doty, Wayne C. Turner; "Energy Management Handbook"; 2012

James Sinopoli; "Smart Buildings Systems for Architects, Owners and Builders"; Elsevier; 2009

EU Energy Performance of Buildings Directive (EPBD)

#### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Mobilidade Sustentável

#### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

Sustainability Mobility

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

ΔD

#### 4.4.1.3. Duração:

semestral

#### 4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

#### 4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:45 / OT:15

#### 4.4.1.6. 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 (TP:30)

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

Manuel Carlos Gameiro da Silva (TP:15)

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

Fornecer aos alunos conhecimentos e competências relacionados com:

- a interrelação entre transportes, consumos de energia, ambiente, planeamento regional e urbano, sustentabilidade;
- a importância do planeamento urbano e territorial nos consumos energéticos;
- a importância das tecnologia dos veículos na respectiva eficiência energética;
- os modos de transporte e as respectivas exigências energéticas;
- análise de problemas de decisão no domínio dos transportes e energia.

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

To provide students with knowledge concerning:

- the relationships among transportation, energy, environment, urban and regional planning, sustainability;
- the importance of urban and transportation planning in energy requirements;
- the importance of vehicle technologies in energy efficiency;
- transportation modes and respective energy requirements;
- decision-making analysis related to problems of transportation and energy.

# 4.4.5. Conteúdos programáticos:

Transportes e energia: aspectos ambientais, económicos e sociais; Impactes Ambientais associados aos transportes. Pegada ecológica de regiões, países e cidades e a respectiva componente devida à energia e transportes. Factores do consumo de energia. Eficiência económica da energia.

Tecnologias dos veículos e respectivas eficiências energéticas; equações do movimento.

Consumos dos diferentes modos de transporte; evolução das taxas de motorização; eficiência de veículos de transporte; uso de energia no ciclo de vida dos veículos. Avaliação integrada de consumos de energia em transportes. Combustíveis fósseis e alternativos.

Impactes dos transportes na sustentabilidade. Indicadores. Medidas para soluções sustentáveis.

Evolução dos sistemas urbanos e novas tendências. Influência da forma urbana nos consumos de energia. Gestão da mobilidade. Gestão da procura de transportes. Efeitos da mudança modal automóvel – transporte público e redução no consumo de energia.

#### 4.4.5. Syllabus:

Transportation and energy: environmental, economic and social aspects. Environmental impacts of transportation. Ecological footprint of regions, countries and cities, and respective component related to energy requirements and transportation. Energy consumption factors. Economic energy efficiency.

Vehicles technology and energy efficiency related aspects; Movement equations.

Transportation modes and respective energy requirements. Evolution of motorization rates. Evolution of vehicle efficiency and lifecycle energy requirements. Fossil fuels and alternative fuels.

Transportation impacts on sustainability. Indicators. Sustainable transportation solutions.

Urban systems evolution and new trends. The influence of urban form in energy requirements. Urban mobility and transportation planning. Transportation demand planning. Modal shift private car - public transportation and reduction of energy requirements.

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

Para concretizar os objectivos de excelência do curso foram tidos em consideração os seguintes aspectos na organização desta Unidade Curricular:

Dotar os alunos dos adequados conhecimentos sobre a situação actual no que concerne aos requisitos energéticos por parte dos sistemas urbanos, dos sistemas de transporte e das sociedades modernas em geral, e das fontes de energia disponíveis bem como dos respectivos impactes na economia, no ambiente e na sociedade (os três aspectos clássicos da sustentabilidade). Para tal analisam-se dados reais e confere-se conhecimento sobre as múltiplas abordagens dos problemas que envolvem não só aspectos tecnológicos (e.g., novos veículos, novos combustíveis) mas também (e inevitavelmente) aspectos relacionados com o planeamento e gestão de sistemas urbanos, territoriais e de transporte.

#### 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 were taken into account in the organization of this Curricular Unit:

To transmit adequate and up-to-date knowledge about the actual situation in what concerns the energy requirements of the urban and transportation systems and the modern society in general, and about the available sources of energy as well as the respective impacts on economy, environment and society (the three classic aspects of sustainability). Analysis of real data is explored, and perspectives to approach the problems considering not only technological issues (e.g., new vehicle technologies, new fuels) but also (and inevitably) urban, territorial and transportation systems planning and management aspects are also considered.

#### 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas com exposição detalhada, recorrendo a meios audiovisuais, dos conceitos, teorias e ferramentas fundamentais. Apresentação de dados reais e casos práticos que preencham todas as necessidades de enquadramento dos alunos com a matéria.

# 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 examples and real data that meet all the needs of students are presented, with guidelines provided.

Assessment of students involves the undertaking of individual assignments including the production and hand-in of the respective reports, and oral presentation subjected to questions where knowledge transmitted during the course is also evaluated.

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

O potencial científico, pedagógico e técnico-profissional existente, com elevada exposição e reconhecimento nacional e internacional neste domínio científico proporcionam garantias de adequação e coerência nas metodologias de ensino adoptadas. Estas propõem uma conciliação entre os modelos pedagógicos tradicionais centrados no docente e expressas através de ensino magistral, e modelos de pedagogia activa centrados no aluno privilegiando a resolução de exercícios e análise de problemas nas aulas teórico-práticas, tendo em consideração os objectivos da unidade curricular e do ciclo de estudos em que insere.

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

The existing scientific, educational, technical and professional potential, with high national and international exposure and recognition in the scientific domain, ensures the adequate coherence of the adopted teaching methodologies. The teaching methods adopted propose to balance the lecturer-centered traditional pedagogical models and expressed through class lecturing, and models of active student-centered teaching (focusing on discussions, tutorials, and the solution of practical problems) taking into account the objectives of the course.

# 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Banister, D., R. Hickman. "How to design a more sustainable and fairer built environment: transport and communications", IEE Proc. Intell. Transp. Syst., Vol. 153, No. 4, pg 276-291, December 2006.

Black, W. - Sustainable transportation: problems and solutions. The Guilford Press. 2010.

EPA - Guide to Sustainable Transportation Performance Measures, 2011.

European Commission - "Roadmap to a single european transport area", White Paper, 2011.

Hucho, W. (ed.) - "Aerodynamics of Road Vehicles: From Fluid Mechanics to Vehicle Engineering", 4th ed., Proceed. SAE International, 1998.

IEEE - Breaking Our Dependence on Oil by Transforming Transportation, IEEE, USA-2012.

James Woodcock, David Banister, Phil Edwards, Andrew M Prentice, Ian Roberts. "Energy and transport", Lancet, Vol.

370, Issue 9592, 1078-1088, 22, 2007.

Jean-Paul Rodrigue, C. Comtois - "Transportation and Energy" in The Geography of Transport Systems, 2nd Edition, New York, Routledge, 2009.

#### Mapa IV - Qualidade ambiental interior

## 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Qualidade ambiental interior

#### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

Indoor Environmental Quality

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

AC

#### 4.4.1.3. Duração:

semestral

#### 4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

#### 4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:45 / OT:15

#### 4.4.1.6. 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):

Manuel Carlos Gameiro da Silva | TP:45

# 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):

- 1. Conhecer os aspectos técnicos, normativos e regulamentares relacionados com as diversas áreas de análise da qualidade ambiental interior:
- 2. Capacidade de integrar as informações sobre os vários aspectos parcelares relevantes para a qualidade ambiental em espaços interiores (qualidade do ar interior, ambiente térmico, ruído, vibrações, iluminação).
- 3. Capacidade para realizar diagnósticos da qualidade do ambiente interior e propor medidas de melhoria.
- 4. Capacidade para integrar os conhecimentos relacionados com a Qualidade Ambiental dos Espaços Interiores nas actividades profissionais relacionadas com projecto, construção, instalação, operação, licenciamento, e manutenção de edifícios e sistemas.
- 5. Capacidade para actuar como agentes de difusão do conhecimento relacionado com a disciplina, nomeadamente através da consciencialização da necessidade de harmonizar as preocupações relativas à qualidade ambiental interior com a necessidade da utilização racional da energia.

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

- 1. To know the technical, regulatory and regulations related to several areas of analysis of indoor environmental quality:
- 2. Ability to integrate information on various aspects relevant to the piecemeal environmental quality indoors (indoor air quality, thermal environment, noise, vibration, lighting).
- 3. Ability to perform diagnostics of the quality of the indoor environment and propose improvement measures.
- 4. Ability to integrate knowledge related to the Indoor Environmental Quality in professional activities related to design, construction, installation, operation, licensing, and maintenance of buildings and systems.
- 5. Ability to act as agents of dissemination of knowledge related to the discipline, notably through awareness of the need to harmonize the concerns about indoor environmental quality with the need for rational use of energy.

#### 4.4.5. Conteúdos programáticos:

Ambiente Térmico: Balanço Térmico do Corpo Humano. Mecanismos de Termoregulação. Índices de Avaliação do Ambiente Térmico. Normas para a Avaliação de Ambientes Térmicos (ISO 7730, ISO 7726 e ISO 7243). Equipamentos de Medida e seus Requisitos.

Qualidade do Ar Interior: Conceitos Gerais. Síndroma do Edifício Doente. Principais elementos poluentes no ar interior. Metodologias de Avaliação da Qualidade do Ar. Regulamentação e Normalização Existente. Estratégias para uma boa QAI.

Ruído: Conceitos Básicos. Principais Descritores do Ruído, Percepção Humana do Som. Aparelhos de Medição de Ruído e seus Requisitos. Análise em Frequência do Som. Condicionamento acústico de espaços interiores. Índices de qualidade acústica.

Vibrações: Conceitos Gerais. Principais Descritores de Vibração. Aceleração equivalente e Factor de Crista Norma ISO 2631. Medidas Correctivas. Equipamentos de Medida e seus Requisitos.

Iluminação. Espectro de Radiação electromagnética. Qualidade da iluminação.

#### 4.4.5. Syllabus:

Thermal Environment, Thermal Balance of the Human Body, Thermoregulatory mechanisms, Indices for the Evaluation of the Thermal Environment. Standards for the Assessment of Thermal Environments (ISO 7730, ISO 7726 and ISO 7243). Measurement Equipment and its Requirements.

Indoor Air Quality: General Concepts. Sick Building Syndrome. Key elements about pollutants in indoor air. Methods for Evaluation of Air Quality Regulations and Existing Standards. Strategies for a good IAQ.

Noise: Basic Concepts. Key Descriptors of Noise, Human Perception of Sound, Devices for Noise Measurement and its requirements. Frequency Analysis of Acoustic Signals, Sound conditioning, Sound Quality Indices.

Vibrations: General Concept, Key Descriptors of Vibration. Equivalent acceleration and Crest Factor Standard ISO 2631. Corrective measures. Measurement Equipment and its requirements.

Lighting. Electromagnetic radiation spectrum, Quality of lighting

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

Os conteúdos programáticos estão coerentes com os objetivos da unidade curricular porque as matérias abordadas garantirão a aquisição dos conhecimentos e obter as competências necessárias para permitir aos alunos avaliar a qualidade dos ambientes interiores nos seus múltiplos aspectos, conhecer os aspectos regulamentares relacionados com esta área científica e integrar os conhecimentos adquiridos nas diferentes actividades que irão desenvolver na sua vida profissional.

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

The syllabus is consistent with the curricular unit's objectives because the matters addressed ensure the acquisition of knowledge and gain the skills necessary to allow students to evaluate the quality of indoor environments in its many aspects, meet regulatory aspects related to this area and integrate the scientific knowledge acquired in the different activities that will develop in his professional life.

#### 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ensino em sala de aula:

- Exposição dos temas em debate com os estudantes (estudante-docente e estudante-estudante).
- Utilização de laboratórios virtuais desenvolvidos pelo docente para demonstração dos conceitos
- Realização de trabalhos de grupo
- Resolução de exercícios de aplicação
- Discussão de Casos de Estudo

#### 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Teaching in the classroom:

- Explanation of the issues under discussion with students (student-teacher and student-student).
- Use of virtual laboratories developed by the teacher to demonstrate the concepts
- Conducting group work
- Resolution of exercises
- Discussion of Case Studies

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

A metodologia seguida tem precisamente como alvo o desenvolvimento das competências visadas, já que estimula os estudantes ao trabalho de pesquisa e ao estabelecimento de ligações entre os conteúdos teóricos e a sua aplicação prática nos diferentes tipos de actividades profissionais em que se espera que os alunos venham a intervir.

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

The methodology is specifically targeted to the development of wanted skills, since it stimulates students to research and the establishment of links between the theoretical matters and the practical application in different types of professional activities where is expected that students will intervene.

# 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

2005 Ashrae Handbook – Fundamentals American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Atlanta, USA.

P. O Fanger, Thermal Comfort, Danish Technical Press

F. J. Rey Martinez, R. Cena Callejo – Edificios saludables para trabajadores sanos: calidade de ambientes interiors, ed. Junta de Castilla e León, 2006

Griffin, M.J. (1990) Handbook of Human Vibration, Academic Press, London.

Beranek, L.L. 1996. Acoustics. Ed. McGraw-Hill

S Corgnati, M. Gameiro da Silva. 2012 – Indoor Climate Quality Assessment, guidebook nr. 14 of REHVA, Brussels

M. C. Gameiro da Silva, "Virtual Laboratories for a Course about Indoor Environmental Quality", Special Issue of International Journal on Emerging Technologies in Learning, November 2009 doi:10.3991/ijoe.v5s2.1107

M. C. Gameiro da Silva "Aplicações Computacionais para Avaliação do Conforto Térmico, Revista Climatização, nº 56, Ano VIII, Março/Abril de 2008, pp 56-68

#### Mapa IV - Simulação Energética de Edifícios

#### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Simulação Energética de Edifícios

#### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

**Energy Simulation in Buildings** 

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

SE

#### 4.4.1.3. Duração:

semestral

#### 4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

#### 4.4.1.5. Horas de contacto:

TP: 45 OT: 15

#### 4.4.1.6. 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):

Adélio Manuel Rodrigues Gaspar | TP:45

#### 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):

Os programas de Simulação Energética de Edifícios (SEE) atingiram um estado de maturidade e fiabilidade que permitem apresentarem-se como ferramentas fundamentais ao projeto completo de edifícios, nomeadamente no estudo do desempenho energético de soluções arquitetónicas, elementos construtivos e sistemas de climatização. Neste sentido, pretende-se dar formação aos alunos sobre os principais fundamentos teóricos subjacentes à metodologia de cálculo das ferramentas de SEE, mas também transmitir-lhes os procedimentos e boas práticas de utilização adequada e eficaz dos programas de SEE. Nesta segunda perspetiva pretende-se dotar os alunos de competências para aplicar os critérios gerais de definição e parametrização de modelos de edifícios e análise criteriosa dos resultados.

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

The Programs for Building Energy Simulation (BES) reached a state of maturity and reliability that allow to be fundamental tools to help in the efficient energy design of buildings, including the study of the energy performance of architectural solutions, building elements and HVAC systems. Thus, the objective of the course is to teach the main theoretical issues related to the BES calculations, but also give to the students the procedures and practices of good and effective use of BES programs. In this second perspective the students will acquire skills to apply the general criteria for the definition and parameterization of buildings models and perform a critical analysis of the results.

# 4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1 Introdução à simulação térmica de edifício (BES): Potencial de ferramentas de simulação; Propósito; principais programas de BES utilizados; regulamento e normas que exigem o uso de BES; visão geral de uma ferramenta de BES.
- 2 Introdução ao Programa de BES usado, o EnergyPlus.
- 3 Modelo monozona: zona térmica, superfície, subsuperfície, coordenadas, Regras de definição geométrica.
- 4 Materiais e construções (opaco e vidros).
- 5 Dados meteorológicos: ficheiros meteorológicos, condições de projeto.
- 6 Parâmetros de Simulação.
- 7 Modelos Multizona: condições de fronteira.
- 8 Obstruções solares.
- 9 Definição de controlos de operação dos sistemas térmicos e cargas térmicas: horários; ganhos internos; infiltrações e ventilação; simulação e análise de resultados; setpoints;
- 10 Introdução ao SkechUp e Openstudio.
- 11 Boas práticas na modelação de edifícios complexos.
- 12 Parametrização detalhada de envidraçados.
- 13 Análise energética e classificação energética

#### 4.4.5. Syllabus:

- 1 Introduction to thermal building simulation (BES): Potential of the simulation tools; Purpose; the most used BES programs; regulation and standards that require the use of BES; overview of a tool BES.
- 2 Introduction to the adopted BES program, the EnergyPlus.
- 3 Construction of a monozone geometric model: thermal zone, surface, subsurface, coordinates, geometric definition rules.
- 4 Materials and Construction.
- 5 Meteorological data: meteorological files conditions and design conditions.
- 6 Simulation parameters.
- 7 Multi-zone Models, boundary conditions.
- 8 Solar Obstructions (shading).
- 9 Controls and operation of thermal systems and thermal loads: hourly; internal gains; infiltration and ventilation; simulation and analysis of results; setpoints;
- 10 Introduction to SkechUp and Openstudio.
- 11 Best practices in modeling complex buildings.
- 12 Detailed parameterization of glazing.
- 13 Energy analysis and building energy labeling.

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

A unidade curricular tem como objectivo essencial dotar os alunos de conhecimentos científicos e de utilização prática de programas de simulação térmica de edifícios. Nesse sentido, o programa programático inclui componentes de explicação das metodologias de cálculo subjacente aos programas de simulação, de sessões e uso prático de uma dos programas mais utilizados, a discussão sobre boas práticas de construção de modelos de edifícios e análise criteriosas dos resultados.

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

The course aims to provide students with the essential scientific knowledge and practical use of thermal simulation programs of buildings. Thus, the program includes the explanation of the calculation methodologies underlying the simulation programs, sessions of practical use of one of the most used programs, discussion of best practices in the construction of building models and the analysis and adequate interpretation of the results.

# 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas, com exposição oral, recurso a meios audiovisuais e resolução de problemas práticos ilustrativos da matéria exposta para utilização de ferramentas de simulação e resolução de problemas. Apoio à

realização de trabalhos práticos individuais, onde os alunos devem utilizar ferramentas de simulação para analisar o desempenho energético de edifícios, com sistemas auxiliares de climatização.

#### 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Oral lectures with audiovisual resources to explain theoretical concepts and solving practical illustrative problems. Lectures for use of simulation tools, solving practical examples. Tutorial support for individual practical work where the students must use simulation tools to analyze the energy performance of buildings, with auxiliary HVAC systems.

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

A conjugação da exposição de conceitos teóricos, seguidos por sessões de utilização prática das ferramentas de simulação e, no final, o desafio de realizarem um trabalho prático suportado num exemplo de edifícios de complexidade média, permitirão certamente a aquisição de competências pretendidas como objetivos.

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

The combination of the exposure of theoretical concepts, followed by sessions of practical use of simulation tools and, in the end, the challenge of undertake a practical work supported in the simulation and analysis of a building of medium complexity, will certainly give to the students the expected skills.

#### 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Clarke, J. A. (2001). "Energy simulation in building design", second edition, Butterworth Heinemann, Great Britain. Waltz, J. P. (2000). "Computerized Building Energy Simulation Handbook", The Fairmont Press, Inc.

University of California (2007) "Getting Started with EnergyPlus - Essential Information You Need about Running EnergyPlus" (http://www.eere.energy.gov/buildings/energyplus/documentation.html).

Hand, J. W. (2006) The ESP-r: cookbook. (http://www.esru.strath.ac.uk/)

Gaspar, A. R. (2004) Contribuição para o Estudo de Ambientes Térmicos Interiores – A Dimensão do Indivíduo e do Edifício: da Experimentação à Modelação. Dissertação para Doutoramento, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. Coimbra. 2004.

Decreto-Lei nº79/2006 de 4 de Abril – Aprova o Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios (RSECE).

EnergyPlus Manuals

Jan L.M. Hensen, Roberto Lamberts (2011). "Building Performance Simulation for Design and Operation". Routledg

# Mapa IV - Economia do Ambiente

## 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Economia do Ambiente

#### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

**Environmental Economics** 

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

EG

# 4.4.1.3. Duração:

semestral

#### 4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

# 4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:45 / OT:15

# 4.4.1.6. ECTS:

6

# 4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

#### 4.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

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

<sem resposta>

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

OA1. Identificar os principais tópicos abordados nas disciplinas que estudam as relações entre a economia, o meio ambiente e a sociedade.

OA2: Discutir a necessidade de soluções ambientalmente corretas para problemas globais/regionais visando, nomeadamente, a identificação de políticas concretas que visem a promoção de estratégias de desenvolvimento sustentável.

OA3. Estabelecer o conceito de desenvolvimento sustentável e identificar estratégias básicas de atuação para a sua promoção.

OA4. Conhecer e ajustar os conceitos de externalidade e as principais falhas de mercado no contexto da disciplina. OA5. Conhecer e compreender as vantagens e limitações das principais abordagens: da teoria dos recursos naturais, da economia da poluição e das técnicas de avaliação económica ambiental.

Estes resultados de aprendizagem contribuem para desenvolver capacidades de raciocínio crítico, de análise e de síntese, de resolução de problemas, de interpretação informação e de interação em grupo.

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

- O1. To identify the main topics analyzed in the disciplines studying the relationships between the economy, the environment and society.
- O2: To discuss the need for environmentally sound solutions to global/regional problems, namely including the identification of specific policies aimed at promoting sustainable development strategies;
- O3. To establish the concept of sustainable development and identify basic strategies for its promotion.
- O4. To recognize and adjust the concepts of externalities and market failures to the context of Environmental
- O5. To know and understand the strengths and weaknesses of the major approaches to: the theory of natural resources; the economics of pollution; and the environmental economic valuation.

These learning outcomes contribute to develop several skills, namely those of critical reasoning, analysis and synthesis, problem solving, information interpretation and analysis, and group interaction.

#### 4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Campo de estudo da Economia do Ambiente.
- 2. Economia dos Recursos Naturais.
- 3. Economia da Poluição.
- 4. Valor Económico Total dos Bens e Serviços Ambientais
- 5. Instrumentos e Políticas de Ambiente

## 4.4.5. Syllabus:

- 1. The Environmental Economics field of study
- 2. Natural resource economics
- 3. Economics of pollution
- 4. Total Economic Value of environmental goods and services
- 5. Environmental strategies and policy

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

Os conteúdos propostos visam dotar os estudantes de uma melhor compreensão das relações entre a economia e o ambiente, com especial ênfase para as questões relativas ao desempenho das funções económicas do meio ambiente, permitindo analisar problemas enfrentados pelos indivíduos e sociedades. Neste contexto a unidade curricular procura fornecer aos estudantes instrumentos de análise relevantes para a compreensão e discussão dos principais temas e questões aplicados no domínio da Economia do Ambiente.

Deste modo, os conteúdos programáticos adequam-se aos objetivos da unidade curricular, sendo desenvolvidos de acordo com a evolução na aprendizagem, encontrando-se adaptados às várias partes em que se divide o programa proposto.

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

The proposed contents are designed to provide students a better understanding of the relationship between economy and environment, with particular emphasis on issues relating to the performance of the economic functions accomplished by the environment, allowing the analysis of problems faced by individuals and societies. In this context, the course seeks to provide students with analytical tools relevant to the understanding and discussion of key themes and issues applied in the field of Environmental Economics.

Thus, the syllabus of the course is suited to the objectives and is designed according to the progress in the learning process, being adapted to the various parts into which the proposed program is divided.

# 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ensino em sala de aula:

A organização dos tempos letivos em aulas teórico-práticas pressupõe a existência de tempos de participação ativa dos estudantes. Nas aulas de natureza mais expositiva procura-se estimular a discussão da importância e validade do tema em análise. As outras são dedicadas à resolução de problemas práticos (reais e/ou simulados) e à discussão de

casos vocacionados para a consolidação dos conteúdos programáticos.

Regimes de avaliação alternativos:

- (i) Avaliação contínua
- (ii) Avaliação por exame final.

#### 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Classroom interaction:

The lectures are organized to encourage students' active involvement in learning, fostering student-teacher interaction. In some classes the theoretical contents are exposed, stimulating the discussion of their importance and validity. In others, theoretical knowledge is applied to discuss and solve (real and/or simulated) problems, hence contributing to the course objectives' achievement.

Evaluation - Two alternative assessment schemes are proposed:

- (i) Continuous assessment
- (ii) final exam.

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

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da unidade curricular, dado que a exposição dos conteúdos programáticos, ilustrada com exemplos de questões ambientais, sociais e económicas, bem como a discussão de questões e problemas práticos (reais ou simulados), permitem uma consolidação adequada dos conteúdos lecionados. Com efeito, as metodologias de ensino visam potenciar os resultados de aprendizagem e as competências associadas:

- A exposição dos temas em debate com os estudantes permite motivar os temas, apresentar e debater os métodos estudados, estimulando o raciocínio crítico e a interação em grupo;
- A discussão e/ou resolução de casos de estudo contribuem para a motivação dos temas e permitem aos alunos aplicar os seus conhecimentos em contextos realistas, procurando estimular o raciocínio crítico, a capacidade de análise e de síntese, e a interpretação da informação.

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

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the course since the contents of the course are illustrated with examples from environmental, social and economic issues, together with the analysis and discussion of a set of relevant (real or simulated) questions and problems, promoting the contents suitable understanding. Indeed, the teaching methodologies aim at fostering the achievement of the learning outcomes and the associated generic skills:

- The presentation of the themes promoting debate with and among students allows to motivate the themes, to present the methods to be studied, to stimulate critical thinking and to stimulate group interaction;
- Discussing case studies and solving illustrative cases contribute also to motivate the themes, and allow students to apply their knowledge in realistic settings, seeking to stimulate critical thinking, analysis and synthesis, and information interpretation skills.

#### 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Colby, Michael E. (1989) "The Evolution of Paradigms of Environmental Management in Development", Strategic Planning and Review Department, The World Bank, WPS 313, November.

- Hussen, Ahmed (2013) Principles of Environmental Economics and Sustainability: An Integrated Economic and Ecological Approach, 3rd Ed., Routledge.
- Perman, Roger; Ma, Yue; Common, Michael; Maddison, David; Mcgilvray, James (2011) Natural Resource and Environmental Economics, 4th Ed., Addison-Wesley.

Recursos Específicos/Specific Resources

São disponibilizados no website da unidade curricular diapositivos de suporte às aulas.

There are available on the course website slides to support lectures (powerpoint presentations).

# Mapa IV - Planeamento Energético e Desenvolvimento Sustentável

#### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Planeamento Energético e Desenvolvimento Sustentável

#### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

**Energy Planning and Sustainable Development** 

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

AD

# 4.4.1.3. Duração:

semestral

#### 4.4.1.4. Horas de trabalho:

#### 4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:45 OT:15

#### 4.4.1.6. 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):

Aníbal Traça de Carvalho Almeida

#### 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 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 e de armazenamento, tal 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 da procura, sendo capazes de desenvolver planeamento energético a nível local e nacional.

#### 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 demand and energy storage technologies, as well with the structure of energy systems. The students will also understand the structure of demand and generation and the different tools to ensure the optimization between supply and demand, becoming able to develop energy plans for local and national level.

#### 4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1) Desenvolvimento sustentável
- a) Energia e desenvolvimento sustentável
- b) Alterações climáticas e estratégias de mitigação
- c) Emissões de CO2 da geração de eletricidade
- 2) Modelos de Planeamento Energético
- a) Modelos Convencionais e Planeamento Integrado de Recursos
- b) Opções e Etapas do Planeamento
- 3) Oferta de energia
- a) Geração convencional
- b) Geração renovável
- c) Geração distribuída
- 4) Planeamento e gestão da geração
- a) Papel de diferentes tipos de centrais no diagrama de cargas
- b) Geração despachável e intermitente
- c) Integração na rede de geração intermitente
- 5) Procura de energia como recursos de planeamento
- a) Gestão da Procura
- b) Flexibilidade da Procura
- 6) Armazenamento de energia
- a) Tecnologias de armazenamento de energia
- b) Integração do armazenamento de energia na rede
- 7) Novos desafios e ferramentas de planeamento energético
- a) Evolução da rede elétrica
- b) Mobilidade elétrica e impacte na rede
- c) Redes elétricas inteligentes

#### 4.4.5. Syllabus:

- 1) Sustainable Development
- a) Energy and sustainable development
- b) Climate changes and mitigation strategies
- c) GHG emissions from electricity generation
- 2) Energy Planning Models
- a) Conventional models and Integrated Resource Planning
- b) Planning options and steps

- 3) Energy generation resources
- a) Conventional generation
- b) Renewable generation
- c) Distributed generation
- 4) Planning and Management of Power Plants
- a) Role of different types of power plants in the loads diagram
- b) Dispatchable and intermittent power
- c) Integration into the grid of intermittent generation
- 5) Energy Demand as a Planning Resource
- a) Demand-Side Management resources
- b) Demand-Side flexibility
- 6) Energy Storage
- a) Energy storage technologies
- b) Integration of energy storage into the grid
- 7) New Challenges and Tools of Energy Planning
- a) Evolution of the electrical grid
- b) Electric mobility and impact in the electrical grid
- c) Smart Grids

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

O conteúdo programático aborda os 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 no desenvolvimento sustentável. O Tópico 1 fornece os conceitos básicos sobre o desenvolvimento sustentável, as alterações climáticas e as emissões de CO2 do sector energético e o Tópico 2 apresenta os vários tipos de modelos e opções de planeamento. O Tópico 3 apresenta os diferentes recursos de geração de energia e o Tópico 4 aborda a integração na rede elétrica e as diferentes funções de tais recursos de geração. O Tópicos 5 e 6 apresentam as outras opções complementares a serem consideradas no planeamento energético, a procura e o armazenamento de energia. Finalmente, o Tópico 7 aborda a evolução da rede elétrica e os novos desafios que lhe estão associados, tal como os novos recursos e ferramentas do planeamento energético.

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

The syllabus contents addresses 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 sustainable development. Topic 1 provides the basic concepts about sustainable development, climate changes and GHG from the energy sector and Topic 2 presents the several types of planning models and options. Topic 3 presents the different generation resources and Topic 4 addresses the integration into the electrical grid and the different roles of such generation resources. Topics 5 and 6 present the other complementary options to be considered in the energy planning, the demand and storage resources. Finally, Topic 7 addresses the evolution of the electric grid with the associated new challenges, as well as the new resources and tools to the energy planning.

#### 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.

#### 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.

# 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).

#### 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 (monograph and seminar).

#### 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- \* Seifi, H., Sepasian, (2011) Electric Power System Planning -Issues, Algorithms and Solutions, Springer.
- \* Sullivan, R. (1997) Power System Planning, McGraw-Hill.
- \* World Bank (2011) World development report -Development and Climate Change.
- \* EIA (2013) International Energy Outlook 2013, U.S. Energy Information Administration.
- \* de Almeida A., Fonseca P., et al., (1998) An introduction to Integrated Resource Planning, Development with Sustainable Use of Electricity, Ed. S. Norgard et al., Kluwer.
- \* de Almeida A., Moura P., et al., (2007) Distributed Generation and Demand Side Management, Handbook of Energy

Efficiency and Renewable Energy, CRC Press.

- \* Moura P., de Almeida A., (2010) Large Scale Integration of Wind Power Generation, Handbook of Power Systems, Springer Press.
- \* Gellings, C., (2009) The Smart Grid: Enabling Energy Efficiency and Demand Response, Fairmont Press.

#### Mapa IV - Edifícios e Meio Ambiente

#### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Edifícios e Meio Ambiente

#### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

**Buildings and Environment** 

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

AC

#### 4.4.1.3. Duração:

semestral

#### 4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

#### 4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:45 / OT:15

#### 4.4.1.6. 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 Albino Vieira Simões | TP:45

#### 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 desenvolver potencialidades de aplicação prática relacionadas com diferentes interacções entre os edifícios e o meio ambiente. A partir do estudo de noções fundamentais sobre radiação solar e o fenómeno vento, abrem-se perspectivas de utilização orientadas para o ambiente construído. Com esta UC adquirem-se capacidades para intervir em áreas diversas, mas todas elas importantes para a definição do projecto, como a concepção bioclimática de edifícios, a utilização racional de energia e o desenvolvimento sustentável. A qualidade do ar em meio urbano, o conforto ambiental, a planificação de espaços urbanos de lazer, as alterações climáticas, a exposição a episódios de stresse térmico, a prevenção dos riscos associados e os seus efeitos sobre a saúde constituem outros exemplos de conteúdos abordados na disciplina.

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

The aim is to develop potential for practical application related to different interactions between buildings and the environment. The study of fundamental notions about solar radiation and the atmospheric wind leads to different perspectives which can be used and focused on the built environment. This UC provides skills to address different areas, all with great relevance to the project definition, as the bioclimatic design of buildings, the rational use of energy and the sustainable development. The air quality in urban areas, the environmental comfort, the planning of urban spaces of leisure, climate change, the exposure to episodes of heat stress, the prevention of the associated hazards and their effects on health are other examples of content addressed in the discipline.

#### 4.4.5. Conteúdos programáticos:

Relações astronómicas Sol-Terra; caracterização da radiação solar; valores extraterrestres; dados meteorológicos; aparelhos de medida; fracção de insolação; determinação dos valores da radiação solar incidente em superfícies horizontais e inclinadas. Arquitectura solar passiva. Construir com o clima. Camada limite atmosférica. Acção

aerodinâmica do vento sobre edifícios. Metodologias de estudo: simulação em túnel aerodinâmico; dinâmica de fluidos computacional. Influência do vento na ventilação de edifícios. Qualidade do ar em meio urbano. Estabilidade atmosférica. Influência da localização da fonte. Modelos de simulação. Climatologia urbana. A ilha de calor. Balanço energético. Conforto ambiental: a perspectiva aerotérmica. Alterações climáticas e desenvolvimento sustentável. Fenómenos térmicos extremos: ondas de frio e de calor. Prevenção e avaliação de riscos: o desempenho térmico do ambiente edificado e a protecção dos ocupantes.

#### 4.4.5. Syllabus:

Sun-Earth astronomical relationships; characterization of solar radiation, meteorological data, measuring devices; fraction of insolation; calculation of the solar radiation incident on horizontal and inclined surfaces (ground albedo; direct, diffuse and reflected components). Applications: solar thermal collectors and passive solar design. Building with climate. Atmospheric boundary layer. Modeling techniques of wind loads in buildings: wind tunnels and computational fluid dynamics. Typical flow patterns around buildings. Wind effects on building ventilation. Air quality in urban areas. Interaction with buildings. Influence of the location of the source. Simulation models. Urban climatology. The heat island. Energy balance. Environmental comfort: the aerothermal perspective. Climate change and sustainable development. Extreme thermal episodes: heat and cold waves. Prevention and risk assessment: the thermal performance of the built environment and the protection of the occupants.

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

Os conteúdos programáticos desta UC proporcionam novas competências, recorrendo a conceitos e conhecimentos fundamentais adquiridos anteriormente, dando-lhes novas perspectivas de aplicação: a radiação térmica alarga-se à percepção fundamentada das relações Sol/Terra, ao uso de modelos de cálculo da radiação solar disponível no solo e às suas aplicações ao projecto de edifícios e à eficiência energética, a termodinâmica e a mecânica dos fluidos identificam-se com a protecção aerotérmica, a interacção com edifícios e a dispersão atmosférica de poluentes em meio urbano.

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

The syllabus of this CU provide new skills, using basic concepts and knowledge acquired earlier, giving them new perspectives of application: thermal radiation extends to the perception of the Sun / Earth relationships, the use of physical models to calculate the solar radiation available in the ground and its applications to building design and energetic efficiency, thermodynamics and fluid mechanics are related with the design of aerothermal shelter, the interaction with buildings and the atmospheric dispersion of pollutants in urban areas.

#### 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teórico-práticas têm um formato tradicional, sendo essencialmente conduzidas através da exposição da matéria com o apoio de apresentações em PowerPoint e outros meios multimédia, incluindo filmes, sendo também dedicadas à análise e à resolução de problemas de aplicação dos conhecimentos teóricos.

#### 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Classes have a traditional format, which is essentially driven by the exposure of the subjects with the support of PowerPoint presentations and other multimedia means including films, being also devoted to the analysis and solving of practical problems for application of the theoretical knowledge

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

Os alunos são encorajados a pesquisar literatura sobre o conteúdo programático da disciplina, tendo também acesso a apontamentos resumidos da autoria dos docentes. Os temas abordados nos trabalhos de síntese realizados pelos alunos são uma boa ilustração da justeza da ligação dos métodos de ensino com os objectivos desta UC. Durante as aulas, a exposição do docente é intercalada com a apresentação de exemplos comuns de aplicação dos conceitos. Nas aulas teórico-práticas são enunciados, analisados e resolvidos problemas com um cariz tão próximo quanto possível da prática da engenharia.

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

Students are encouraged to read literature on the syllabus of the course, also having access to summarized notes provided by the teachers. The topics covered in the work of synthesis made by the students are a good illustration of the appropriate connection between the teaching methods and the objectives of this UC During the classes, the exposure is combined with the presentation of common examples for application of the concepts. In the practical classes, problems with a nature as closely as possible to the practice of engineering are stated, analysed and solved.

#### 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Iqbal.M., An Introduction to Solar Radiation, Academic Press, 1983

- S. Eskinazi, Fluid Mechanics and Thermodynamics of our Environment, Academic Press, 1975.
- M. Santamouris Energy and Climate in the Urban Built Environment, James and James, London, 2001
- E. Plate, Engineering Meteorology, Elsevier, 1982.
- K. Wark e C.F. Warner, Air Pollution, Its Origin and Control, Harper Collins, 1981.
- D.A. Quintela, Apontamentos sobre Energética do Meio Ambiente, 1990

#### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Ambiente e Organização do Espaço

#### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

**Environment and Space Organization** 

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

AD

#### 4.4.1.3. Duração:

semestral

#### 4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

#### 4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:45 / OT:15

#### 4.4.1.6. 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 Paulo Vergueiro Monteiro de Sá Cardielos

#### 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 disciplina aborda temas da cultura arquitetónica e da organização do espaço. Foca-se no facto de constituírem saberes essenciais para enfrentar fenómenos de controlo da densidade populacional e da dispersão urbana. Promove processos de clarificação, entre ambiente natural e construído, criando bases operativas que permitam superar os equívocos normalmente associados ao desenvolvimento e prosperidade sustentáveis.

- OA1. Conhecer conceitos e etapas da história do desenvolvimento e cidade sustentáveis;
- OA2. Justificar a integração de estratégias ambientais como paradigma conceptual nos desenhos da cidade e da arquitetura;
- OA3. Experimentar a complexidade dos processos de adaptação e mitigação para as alterações climáticas;
- OA4. Justificar a inclusão imperativa de estratégias de desenho sustentável nas etapas iniciais de projeto, em arquitetura:
- OA5. Reconhecer as principais metodologias de trabalho e a condição multi-escalar do projeto urbano, e da conceção espacial e arquitetónica.

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

The course addresses issues of culture and organization of architectural space. It focuses on the understanding that they are essential to address the phenomena of population density and urban sprawl. Promotes clarification procedures required between the natural and built environment, creating operational bases that allow the overcoming of the misconceptions commonly associated with sustainable prosperity and development. Introduces the need to use sustainable design strategies in cities.

- O1. Knowing the concepts and steps of the history of sustainable development;
- O2. Justifying the integration of environmental strategies, as a conceptual paradigm, in the drawings of urban space and architecture;
- O3. Experiencing the complexity of the processes of adaptation and mitigation to climate changes;
- O4. Justifying an imperative inclusion of sustainable design strategies in the early stages of architectural design;
- O5. Recognizing methodologies and multi-scale approach to urban conception.

# 4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Cultura arquitetónica e urbana
- 1. Redefinir conceitos: urbano, rural, híbrido
- 2. Dispersão e territórios contemporâneos difusos
- 3. História urbana, densidade e demografia

- 2. Ambiente e sociedade
- 1. Conceitos: verde; ecológico; bioclimático e projeto sustentável
- 2. Os antecedentes e o que está a ser feito
- 3. Estratégias ambientais: novo paradigma conceptual em arquitetura
- 1. Problemática e estruturação
- 2. Alterações climáticas mitigação e adaptação energia e CO2
- 4. Desenho da cidade sustentável
- 1. Terra: paisagem, lugar, geometria solar tectónicas, materiais e tecnologias
- 2. Ar: ventos, arrefecimento e condicionamento ambiental interior, e urbano
- 3. Água: o recurso, a gestão de redes e os riscos
- 4. Fogo: iluminação, aquecimento, ganhos solares e energias incorporada e operacional
- 5. Vida: ser humano e biodiversidade; conforto e qualidade de vida
- 6. Fusão, simbiose, holísitica, dimensões conflitivas do projeto multiescalar

## 4.4.5. Syllabus:

- 1. Architectural urban culture
- 1. Reset concepts: urban, rural hybrid
- 2. Urban sprawl and contemporary diffused territories
- 3. Urban history, density and demography
- 2. Environment and Society
- 1. Concepts: green; ecological; bioclimatic and sustainable design
- 2. Background and what is being done
- 3. Environmental strategies: new paradigm in architecture
- 1. Problematic and structuring
- 2. Climate changes adaptation and mitigation energy and CO2
- 4. Designing and planning the sustainable city
- 1. Earth: landscape, place, solar geometry tectonics, materials and technologies
- 2. Air: winds, cooling and environmental conditioning indoor and urban
- 3. Water: the resource, hydraulic network management and risks
- 4. Fire: lighting, heating, solar gains and energies embodied and operational
- 5. Life: humans and biodiversity; comfort and life quality
- 6. Merger, symbiosis, holistics and conflicting dimensions in multiscale approach to design projects

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

A lista de objetivos de aprendizagem visa capacitar os alunos para intervir em processos de decisão como decisores ou consultores, estando em coerência com os conteúdos tratados:

- Conhecer as tarefas do processo (OA2 e OA3), tratado especialmente em 3. e 4..
- Evitar métodos simplistas (OA1 e OA2), tratado em 1. e 2..
- Aplicar metodologias adequadas (OA3 e OA4), estando dotado de conhecimentos sobre métodos para lidar com as problemáticas do projeto: lidar com conflitos de interesse (tratado em 4.), congregar diferentes critérios de avaliação (tratado em 3.) e conciliar diferentes preferências e opiniões nas decisões em grupo (tratado em 4.). Em cada um destes temas, apresentam-se vários métodos alternativos, baseados em diferentes princípios, permitindo comparar as vantagens e desvantagens de cada um em cada situação, e possibilitando identificar, defender e aplicar os métodos mais apropriados (OA4).

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

The list of learning outcomes aims at enabling the students to take part in decision processes, either as a decision maker or as a consultant, which is coherent with the syllabus:

- To learn the tasks in the process (O2 and O3), addressed specifically in 3. and 4...
- To avoid common and simplistic approaches (O1 and O2), addressed specifically in 1. and 2..
- To apply appropriate methodologies (O3 and O4), being knowledgeable about methods to deal with design problems: coping with uncertainty and conflicting interests (addressed in 4.), pondering multiple evaluation criteria (addressed in 3.), and reconciling different preferences and opinions in group decisions (addressed in 4.). For each of these themes, several alternative methods are presented which are based on different principles, allowing comparing their advantages and disadvantages in each situation, so that the most appropriate methods may be identified, argued for, and applied (O4).

# 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- Exposição dos temas com recurso a grande intensidade de visualização de imagens. Debate com os estudantes (estudante-estudante e estudante-docente) sobre os exemplos apresentados.
- Resolução (pelos estudantes, individualmente ou em pequenos grupos, ou pelo docente) de casos ilustrativos da relevância e do interesse prático dos temas, e da seleção de diferentes estratégias, de apoio à decisão em projeto.
- Role-playing.

# 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

- Presentation of the themes using intensive image viewing. Debate with students (student-student and student-teacher) on the examples presented.
- Resolution (by students, individually or in small groups, or by the teacher) of cases illustrative of the practical interest and relevance of the themes, and the selection of different decision aiding strategies.
- Role-playing.

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

As metodologias de ensino visam potenciar os resultados de aprendizagem de todas as componentes do programa, OA1 a OA4, e as competências genéricas associadas:

- A exposição dos temas em debate com os estudantes permite motivar os temas, apresentar e debater os métodos estudados, estimulando o raciocínio crítico e a interação em grupo;
- A resolução de casos e o role-playing contribuem para a motivação dos temas e permitem aos alunos aplicar os seus conhecimentos em contextos realistas, procurando estimular o raciocínio crítico, a capacidade de análise e de síntese, e a interpretação da informação.
- A prova escrita visa estimular e aferir capacidades genéricas de raciocínio crítico, de análise e de síntese, de resolução de problemas e de interpretação da informação em ligação com temas estudados.
- O trabalho em grupo permite aplicar conhecimentos e desenvolver capacidades de análise e de síntese, bem como de interação em grupo, demonstrando progressos nos resultados, OA1 a OA3.

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

The teaching methodologies aim at fostering the achievement of the learning outcomes, O1 to O4, and the associated generic skills:

- The presentation of the themes promoting debate with and among students allows to motivate the themes, to present the methods to be studied, to stimulate critical thinking and to stimulate group interaction;
- Solving illustrative cases and role-playing contribute also to motivate the themes, and allow students to apply their knowledge in realistic settings, seeking to stimulate critical thinking, analysis and synthesis, and information interpretation skills.
- The written test seeks to stimulate and assess critical thinking, analysis and synthesis, information interpretation, and problem-solving skills related to the themes studied.
- The research assignment for groups allows students to apply and develop analysis and synthesis skills as well as interaction in groups, demonstrating progress in outcomes, O1 to O3.

## 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

BANHAM, Reyner, The architecture of the well-tempered environment, London, The Architectural Press, 1984 [1<sup>a</sup>. Ed. 1969].

BANHAM, Reyner, Los Angeles: the architecture of four ecologies, Los Angeles, Harper and Row, 1971.

BORJA, Jordi, La Ciudad Conquistada, Madrid, Alianza Editorial, 2003.

FRAMPTON, Keneth, Studies in Tectonic Culture: The Poetics of Construction in Nineteenth and Twentieth Century Architecture. MIT Press, Cambridge, Mass., 2001.

KWINTER, Stanford, Architectures of Time. Towards a Theory of Event in Modernist Culture, Cambridge, Mass., The MIT Press, 2002.

HAGAN, Susannah, Taking Shape: The New Contract between Architecture and Nature, Architectural Press, Oxford, 2001

HAGAN, Susannah, Nature, Landscape and Building for Sustainability, ed. William Saunders, "Five Reasons to Adopt Environmental Design," University of Minnesota Press, Minneapolis, London, 2008.

ROSSI, Aldo, L'architettura della città, Pádua, Marsilio, 1966.

## Mapa IV - Sistemas de Energia Renováveis

## 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Sistemas de Energia Renováveis

### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

Renewable Energy Systems

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

SE

# 4.4.1.3. Duração:

semestral

### 4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

### 4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:45 / OT:15

# 4.4.1.6. ECTS:

6

## 4.4.1.7. Observações:

#### 4.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Almerindo Domingues Ferreira | TP: 33

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

Adélio Rodrigues Gaspar (TP:6h); Fausto Cereja Freire (TP:3h); Luís Neves (TP:3h)

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

Dotar os alunos de conhecimentos sobre as diversas tecnologias, potencialidades, princípios, e aplicações relacionadas com as habituais fontes de energia renováveis. As diversas opções são analisadas, onde se incluem os sistemas térmicos e fotovoltaicos de energia solar, energia eólica, sistemas hidráulicos, biomassa e produção de biocombustíveis, energia das ondas e das marés, e energia geotérmica. São igualmente enumeradas as formas de armazenamento de energia.

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

The main objective of this course consists on the transmission of a broad view of the actual society energy problems, specifically in what concerns the needs and advantages of using renewable energy resources. The available options for renewable resources are addressed, with emphasis on the existing technologies for attainment and production of energy. The focus is directed toward thermal and photovoltaic solar systems, wind energy, hydraulic systems, biomass and production of biofuel, wave and tide energy, and geothermal energy. Storage energy options are also addressed, as well its applications.

## 4.4.5. Conteúdos programáticos:

0. Fontes de energia renováveis versus fontes não-renováveis. Abordagem global das fontes de energia renováveis. Tecnologias existentes para a sua captação e/ou conversão.

Sol: a origem dos ciclos de energia renovável.

1. Energia solar

Fundamentos da radiação solar (sistema solar, movimento aparente do sol, atenuação da radiação solar, energia solar na superfície da terra). Sistemas térmicos solares. Sistemas fotovoltaicos.

2. Energia eólica

A camada limite atmosférica. Escoamento em topografia complexa. Potencial da energia eólica. Tipos de turbinas.

3. Bioenergia

Tipos de biomassa. Biocombustíveis para transporte. Tecnologias de transformação de desperdício em energia.

- 4. Hidroeletricidade: mini-hídricas e armazenamento por bombagem.
- 5. Energia dos oceanos e da água.

Correntes de água no mar: Ondas, marés e correntes marítimas.

Sistemas de coluna de água oscilante (CAO). Dispositivos do tipo Archimedes Wave Swing (AWS)

- 6. Energia geotérmica
- 7. Sistemas de armazenamento de energia.

### 4.4.5. Syllabus:

0. Renewable versus non-renewable sources of energy.

Overview of renewable sources of energy and renewable energy technologies.

Sun: The origin of renewable energy flows

1. Solar energy fundamentals of solar radiation (solar system, sun apparent path, attenuation of the solar radiation, solar energy at the earth surface).

Solar thermal systems.

Solar photovoltaic conversion. Applications.

2. Wind energy

The atmospheric boundary layer. Prediction of wind speed: analytical models and numerical models. Wind energy potential. Propeller-type converters. Wind power electric generator technologies.

3. Bioenerav

Biomass types. Biofuels for transportation. Waste-to-energy technologies and biogas. Biorefinery

- 4. Hydroelectricity including mini-hydro and pumped storage
- 5. Ocean and water energy

Water flows. Ocean waves, tides and currents. Available technology systems: Oscillating water column (OWC), Archimedes wave swing (AWS).

- 6. Geothermal energy
- 7. Energy storage systems

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

Conforme exposto acima, o conteúdo da programático da disciplina está relacionado com as diversas formas de energia renovável. Da confrontação do conteúdo com o descrito nos objetivos, constata-se que ambos estão

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

As exposed in the syllabus section, this curricular unit is related with the different sources of renewable energy. From the confrontation between syllabus and the objectives described previously, it can be seen that both are direct toward the renewable energy sources theme.

## 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas expositivas de natureza tutorial em que os conceitos teóricos surgem associados à posterior referência das tecnologias apropriadas existentes. Na exposição das diferentes alternativas energéticas deverão, sempre que possível, ser ilustradas com exemplos reais em que são aplicadas. Não existe uma distinção marcada entre aulas Teóricas e aulas Teórico-Práticas, servindo estas para desenvolver e ilustrar mais profundamente a aplicação em situações concretas.

## 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Classes are mainly of tutorial nature, where the theoretical concepts are followed by the reference to the available technologies. Whenever feasible, practical illustrations of real examples will be given.

There will be no clear distinction between tutorial and laboratory classes, being this used to emphasize the real applications.

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

As aulas serão todas de natureza teórico-prática, nas quais são expostas as diversas fontes de energia renováveis. Esse tipo de aulas ocupa sensivelmente 75% do semestre. No tempo restante, tipicamente durante 3 semanas, os alunos fazem a apresentação dos seus trabalhos, durante as aulas, todos eles dedicados a assuntos relacionados com o tema das energias renováveis

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

All lectures will have a theoretical-practical nature. During approximately three quarters of the classes, the various renewable energy sources are explained. During the remainder classes, typically three classes, all students present their assignments, all of them related with the renewable energy thematic.

### 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

"Renewable Energy: Technology, Economics and Environment".

Martin Kaltschmitt, Wolfgang Streicher, Andreas Wiese (Editors). Springer, 2007, 564 p.

"Renewable Energy: Power for a Sustainable Future" – 3rd edition, Godfrey Boyle (Editor). Oxford Press University, 2012, 566 p.

# Mapa IV - Tecnologia e reabilitação de fachadas e coberturas

## 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Tecnologia e reabilitação de fachadas e coberturas

## 4.4.1.1. Title of curricular unit:

Building technology and rehabilitation for façades and roofs

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

AC

# 4.4.1.3. Duração:

semestral

# 4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

# 4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:45 / OT:15

# 4.4.1.6. ECTS:

6

# 4.4.1.7. Observações:

### 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:45

### 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):

Dotar os alunos de conhecimentos sobre tecnologia de construção que lhes permitam:

- Conceber, calcular e definir condições de execução de elementos primários de construção (paredes, coberturas e envidraçados) em função das exigências funcionais e que possam identificar e adequar a diferentes situações.
- Conhecer os diversos tipos de materiais de construção disponíveis para a construção de fachadas, coberturas e envidraçados, com identificação das suas características e das condicionantes tecnológicas da sua utilização.
- Observar, identificar e descrever soluções construtivas existentes em fachadas e coberturas, avaliando a sua expectativa de desempenho em determinado contexto funcional, em particular no domínio do desempenho higrotérmico, bem como definir estratégias de reabilitação para a sua melhoria.

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

Provide the students with knowledge of building technology:

- To design, calculate and define conditions for implementing primary construction elements (walls, roofs and glazing) depending on the functional requirements and also to adapt them to different situations.
- Knowing the various types of construction materials available for constructing facades, roofs and glazed with identifying their technological features and the limitations of their use.
- To observe, identify and describe constructive solutions existing in facades and roofs, evaluating their expected performance in a particular functional context, particularly in the hygrothermal performance, as well as rehabilitation strategies for their improvement.

# 4.4.5. Conteúdos programáticos:

Os elementos primários da construção e a sua contribuição para o desempenho higrotérmico dos edifícios. Abordagem relativa a fachadas opacas, coberturas (planas e inclinada) e envidraçados segundo 5 sub-capítulos:

# 1. Exigências

Exigências funcionais. Especificidade das exigências relativas ao desempenho higrotérmico e acústico.

### 2. Materiais

Descrição e identificação de características de materiais para elementos de suporte, camadas técnicas, acabamento e componentes auxiliares.

## 3. Projeto

Abordagem multidisciplinar do Projeto baseado no desempenho (superfície corrente e pontos singulares)

# 4. Tecnologia

Abordagem tecnológica das fases de construção e manutenção e estudo das respetivas condicionantes.

## 5. Reabilitação

Estratégias e soluções técnicas de reabilitação funcional (não estrutural) de fachadas e coberturas

### 4.4.5. Syllabus:

The primary elements of the building and its contribution to the hygrothermal performance of buildings. Approach on opaque facades, roofs (flat and inclined) and glazing following 4 thematic sub-chapters:

# 1.Requirements

Functional requirements. Specificity of requirements on hygrothermal and acoustic performance.

### 2. Materials

Description and identification of characteristics of materials for structures, technic layers, finishing and auxiliary components.

## 3. Design / project

Multidisciplinary approach to design performance-based (current surface and details)

#### 4. Technology

Technological approach of the several phases of the construction and of the maintenance, including the approach to their constraints

#### 5. Rehabilitation

Strategy and technical solutions for functional (non-structural) rehabilitation of façades and roofs.

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

Os conteúdos programáticos diretamente relacionados com os objetivos definidos, não exigindo justificação adicional

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

The contents are directly related to the objectives. So, no further justification is required.

## 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ensino em sala de aula:

- Exposição dos temas
- Debates e exposições pelos alunos (individualmente e em grupo)
- Casos práticos
- Análise de artigos científicos

# 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Teaching in the classroom:

- Presentation of themes
- Debates and presentations by students (individually and in groups)
- Case studies
- Analysis of scientific papers

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

Uma exposição oral, transmitida com o auxílio de material exibido num sistema de vídeo projeção e um enorme apoio de material fotográfico. Este método tem a vantagem de permitir que o material exposto (tópicos, cartas, fotografia) possa ser cuidadosamente preparado antes da aula e que os alunos possam visualizar muitos casos práticos que possam alicerçar os conhecimentos transmitidos. Além disso, os alunos dispõem de um amplo texto de apoio. Esta estratégia é complementada por uma ampla participação formal dos alunos, privilegiando o debate interdisciplinar, que é o mais importante instrumento quando os alunos têm formações muito diversas.

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

An oral exposition mainly with the support of multimedia material, including a relevant photographic database. This method has the advantage of enabling an accurate preparation of supporting materials (topics, charts, photography) before the lecture, and enables students to visualize many practical cases.. In addition, a full bibliographic support is provided.

This strategy also includes an intense and formal participation of the students, promoting the interdisciplinary approach which is one of the most relevant when the students have different academic backgrounds.

# 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

AA-ZZ, "Cadernos de apoio ao ensino da tecnologia da construção e da reabilitação de anomalias não estruturais em edifícios", Vol. 1-17, coord, edit. J. Mendes da Silva, DEC-FCTUC, Coimbra, 2008-2009

- FREITAS, Vasco et al. "CIB W086 State-of-the-Art Report Building Pathology", Publication 393, CIB, FEUP, The Netherlands, 2013.
- Abrantes, V., Silva, J. Mendes, "Simplified method for building anomalies analysis", Livros d'Obra #1, Ed., FEUP, 2012, Porto. (Português/English)
- Silva, J. Mendes; Abrantes, V., "Repair of cracked walls", Livros d'Obra #2, Ed. Gequaltec, FEUP, 2013, Porto. (Português/English)
- Addleson, Lyall, "Building Failures: A Guide to Diagnosis, Remedy and Prevention", Architectural Press; 3rd Revised edition edition, 1992.
- Addleson, Lyall; Rice, Colin, "Performance of Materials in Buildings: A Study of the Principles and Agencies of Change", Butterworth-Heinemann,1991

# Mapa IV - Aspectos legais da sustentabilidade urbana

## 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Aspectos legais da sustentabilidade urbana

### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

Legal aspects of urban sustainability

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

### 4.4.1.3. Duração:

semestral

#### 4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

### 4.4.1.5. Horas de contacto:

TP-45 / OT-15

## 4.4.1.6. 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 Alexandra Sousa Aragão

### 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):

Compreender como a sustentabilidade social e ambiental nas cidades e comunidades pode contribuir para a justiça social e a paz (ODS 16). Utilizar instrumentos jurídicos europeus existentes para promover a sustentabilidade urbana ambiental e social, tais como dormas sobre mobilidade suave, design de acessibilidade, eficiência térmica e conforto, prevenção e mitigação de riscos (inundações, ondas de calor, campos eletromagnéticos), poluição do ar, poluição sonora, gestão de resíduos e economia circular e gestão de água e saneamento.

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

Understand how social and environmental sustainability in cities and communities can contribute for social justice and peace (SDG 16). Use existing european legal instruments for urban sustainability in environmental and social areas such as norms on soft mobility, accessibility design, thermal efficiency and confort, risk prevention and mitigation (flooding, heat waves, electromagnetic fields), air pollution, noise pollution, waste management and circular economy and water and wastewater management.

## 4.4.5. Conteúdos programáticos:

- I - O papel de instituições fortes (ODS 16) em conjunto com a o direito para a justiça e paz
- II- Ambiente e justiça territorial nas cidades e comunidades
- III. Instrumentos jurídicos existentes na União Europeia:
- 1. Mobilidade suave: enquadramento juridico, benefícios sociais e ambientais
- 2. Acessibilidade: enquadramento juridico e benefícios sociais
- 3. Eficiência térmica e conforto: enquadramento juridico, benefícios sociais e ambientais
- 4. Prevenção e mitigação de riscos: enquadramento juridico de inundações, ondas de calor e campos eletromagnéticos.
- 5. poluição do ar: enquadramento juridico, benefícios sociais e ambientais
- 6. poluição sonora: enquadramento juridico e benefícios sociais e ambientais
- 7. gestão de resíduos e economia circular. enquadramento juridico nas cidades e comunidades
- 8. gestão de águas residuais e de águas residuais: enquadrammento jurídico nas cidades e comunidades

## 4.4.5. Syllabus:

- I- The role of strong institutions (SDG 16) together with law for justice and peace
- II– Environment and territorial justice in cities and communities
- III. Existing legal instruments in the European Union:
- 1. Soft mobility: legal framing, social and environmental benefits
- 2. Accessibility design: legal framing and social benefits
- 3. Thermal efficiency and comfort: legal framing, social and environmental benefits
- 4. Risk prevention and mitigation: legal framing of floods, heat waves and electromagnetic fields.
- 5. air pollution: legal framing, social and environmental benefits
- 6. noise pollution: legal framing and social and environmental benefits
- 7. waste management and circular economy. legal framework in cities and communities
- 8.waster and waste water management: legal framework in cities and communities

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

Os objetivos desdobram-se em conhecimento (compreender como a sustentabilidade...) e ação (Utilizar instrumentos jurídicos...). Os conteúdos transmitem os conhecimentos (pontos I e II) e a capacidade de ação através do uso de instrumentos (ponto III).

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

Objectives unfold into knowledge (understand how sustainability...) and action (use legal instruments...). Contents convey knowledge (points I and II) and capacity for action through the use of instruments (point III).

## 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição de conceitos e instrumentos jurídicos e debate de casos. Pesquisa e análise de instrumentos jurídicos. Frequência (50%), trabalho de investigação (50%)

## 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Presentation of concepts and legal instruments and case discussion. Research and analysis of legal instrumentss) Mid term evaluation (50%), research work (50%)

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

A metodologia de expositiva inicial destina-se a transmitir conceitos jurídicos ligados aos da sustentabilidade urbana na justiça e na paz, conceitos que não fazem parte da formação de base dos estudantes.

A pesquisa de instrumentos jurídicos destina-se a capacitar os estudantes para busca de ferramentas jurídicas que podem contribuir para a transformação das cidades rumo à sustentabilidade.

A análise tem como função o treino da interpretação jurídica dos instrumentos legais em vigor.

O debate de casos tem como função desenvolver a capacidade de análise e o espírito crítico relativamente a situações de injustiça e conflito social nas cidades.

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

The initial expositive methodology is intended to convey legal concepts linked to those of urban sustainability in justice and peace, concepts that are not part of the students' basic training.

The search for legal instruments is intended to enable students to search for legal tools that can contribute to the transformation of cities towards sustainability.

The analysis has the function of training the legal interpretation of legal instruments in force.

The debate of cases will allow developing the capacity of analysis and critical spirit regarding situations of injustice and social conflict in cities.

## 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Aragão, Alexandra (2020) Territorial Justice, Springer Encyclopedia of Sustainable Development vol 16. (in press) Kramer, Ludwig (2017) European Environmental Law: A Comparative Perspective, Routledge (Tempus Series) European law in Chapter 15 of the Directoruy of legal acts available in https://eur-lex.europa.eu/browse/directories/legislation.html?root\_default=CC\_1\_CODED%3D04&classification=in-force&displayProfile=allRelAllConsDocProfile&locale=en

# Mapa IV - Metodologia de Investigação

## 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Metodologia de Investigação

## 4.4.1.1. Title of curricular unit:

Research Methodology

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

CI

# 4.4.1.3. Duração:

semestral

## 4.4.1.4. Horas de trabalho:

### 4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:45 / OT:15

#### 4.4.1.6. 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):

Manuel Carlos Gameiro da Silva | TP:45

### 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 UC visa apoiar os estudantes na elaboração do seu projeto de dissertação, o que inclui os seguintes itens: selecionar o tema da investigação que se propõem efetuar; escolher o seu supervisor; por recurso à bibliografia relevante, adquirir uma sólida e atualizada base de conhecimento sobre a área científica em apreço, bem como coligir elementos sobre os métodos de investigação mais adequados; formular uma sólida análise crítica; ambicionar a produção de conhecimento original; difundir o produto do seu trabalho através de um relatório escrito (projeto de dissertação), de artigos em revistas científicas e/ou por comunicações em conferências ou congressos. A capacidade de atrair financiamento para os seus próprios projetos é também contemplada.

Deverá ainda ter sedimentado sólida base de formação humana e competências necessárias ao desenvolvimento de trabalho autónomo e/ou em equipa, em plena observância de requisitos de natureza ética e social.

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

This curricular unit aims at supporting the students in their preparation of a their MSc dissertation project: the student should be able to select his own research area and advisor, acquire comprehensive and up-to-date knowledge of the literature related to his research area, select and understand appropriate research methodologies, be able to perform critical analyses, and develop a framework to guide his analysis. The student should also understand the knowledge dissemination process, including the nature of the dissertation, research articles and the peer review process, and research talks. Additionally, the student will learn about research funding and grantsmanship.

Parallel to these strategic objectives, the student should get a strong human background and the skills that will enable him to do autonomous as well as collaborative research in full compliance with ethic and societal issues. Determination, perseverance and resilience towards adversity in the research process and enj

# 4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1 Objetivos da investigação
- 2 Fase preparatória
- 3 O início da investigação
- 4 Revisão literária
- 5 Estratégia de investigação
- 6 Equilíbrio pessoal
- 7 Dissertação/Tese
- 8 Provas púbicas de defesa de tese
- 9 Disseminação dos resultados
- 10 Projeto de investigação contratual
- 11 Considerações de natureza ética

# 4.4.5. Syllabus:

- 1 Research Objectives
- 2 Initial Steps
- 3 Starting Research
- 4 Literature Review
- 5 Research Strategy
- 6 Personal balance during research
- 7 Dissertation
- 8 The viva
- 9 Dissemination
- 10 Research proposal (prior to each new research)
- 11 Ethical considerations

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

A unidade curricular tem como objetivo essencial a elaboração de um projeto de dissertação. Para tal, é necessário dotar os alunos de autonomia na conceção e no desenvolvimento da sua própria investigação, e bem assim na difusão dos correspondentes resultados (incluindo a apresentação e defesa perante um júri, em provas académicas). Para além desta autonomia, procura-se também despertar o aluno para a importância de que o seu trabalho de investigação seja desenvolvido em equilíbrio pessoal e no respeito pelas normas éticas que vigoram no seio da comunidade científica. O conteúdo programático, referido nos onze pontos acima indicados, contempla explicitamente cada um destes aspetos.

Em paralelo com a vertente letiva, são igualmente realizadas visitas a centros de investigação da FCTUC, a encarar como bons exemplos de trabalho concreto, que o estudante poderá mesmo ser convidado a integrar.

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

The curricular unit is aimed at elaborating a dissertation project. This entails providing the students with full autonomy in preparing and developing their own research, as well as to share and diffuse the corresponding results (including presentation and defense in the presence of a viva jury). Moreover, the importance of personal balance and full compliance with ethic values is permanently highlighted along the whole course. All those aspects are explicitly included in the eleven topics of the above mentioned syllabus.

In parallel with classes, visits to research units within FCTUC are also included in the course activity. Those visits are aimed at showing examples of good research teams. It often happens that students are invited to integrate such teams.

## 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas expositivas de natureza tutorial em que os tópicos referidos no programa são desenvolvidamente apresentados e discutidos com os alunos, tendo por base o apoio de diapositivos disponibilizados aos alunos na página Internet da cadeira. Em paralelo com as aulas tutoriais, são realizadas visitas de estudo a centros de investigação da FCTUC. O aluno terá acompanhamento tutorial por parte de um orientador para apoio à elaboração do projeto.

# 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The course is mainly based on tutorial type lectures, where discussion on the program topics is supported by PowerPoint slides (available to students in the course Internet site). In parallel, some working visits are performed to research centers of FCTUC.

The student is supervised by a faculty member to provide scientific guidance to his own dissertation project.

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

Como foi referido anteriormente, a unidade curricular tem como objetivo essencial dotar os alunos de autonomia na conceção e no desenvolvimento da sua própria investigação, e bem assim na difusão dos correspondentes resultados (incluindo a apresentação e defesa perante um júri, em provas académicas). As aulas são centradas nos tópicos do programa, sendo que a partilha de conhecimentos e experiências individuais é vivamente encorajada no espaço letivo. O acompanhamento tutorial à realização do projeto de dissertação será prestado por um elemento do corpo docente da UC da área temática do trabalho.

Toda a estrutura do curso (incluindo as visitas a centros de investigação) converge para a elaboração, a apresentação e a defesa de um projeto de dissertação. Trata-se de uma primeira experiência que tem em vista a defesa do trabalho que o aluno terá de fazer, face a um júri académico e em provas públicas, no termo da sua própria pós-graduação

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

As already mentioned in the above paragraphs, the curricular unit is aimed at providing the students with full autonomy in preparing and developing their own research, as well as to share and diffuse the corresponding results (including presentation and defense in the presence of a viva jury). Classes are centered on the syllabus topics, and full discussion is strongly encouraged, sharing individual knowledge and personal experiences. Tutorial guidance is provided by a faculty member of UC working in the scientific domain of the project.

The whole structure of the course (including visits to research centers) converges to the elaboration of each student's own dissertation project. Presentation and defense of this individual work (for assessment purposes) is a first experience towards the real viva that the student will have to pass at the end of his (her) post graduation. Autonomy and ethics are present as priority values along the whole course.

# 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- CHAPMAN, D. (Editor), (1988), How to do Research At the MIT AI Lab. AI Working Paper 316.
- ELLIOTT, D. & STERN, J. E. (Editors) (1997), Research Ethics: A Reader. University Press of New England.
- MARSHAL, S. & GREEN, N. (2007), Your PhD Companion. Howtobooks.
- NAS NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (1995), On Being a Scientist: Responsible Conduct in Research (2.ª ed.). National Academy Press, Washington, D.C.
- NAS NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (2009), Ensuring the Integrity, Accessibility, and Stewardship of Research Data in the Digital Age. National Academy Press, Washington, D.C.
- NAS, NAE, IOM NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, NATIONAL ACADEMY OF ENGINEERING, INSTITUTE OF MEDICINE (1992), Responsible Science: Ensuring the Integrity of the Research Process (Volume I). National Academy Press, Washington, D.C.
- Oliveira, Luís Adriano (2013), Ética em Investigação Científica. Editora Lidel
- Oliveira, Luís Adriano (2011), Dissertação e Tese em Ciência e Tecnologia segundo Bolonha

## Mapa IV - Empreendedorismo social

## 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Empreendedorismo social

## 4.4.1.1. Title of curricular unit:

Social Entrepreneurship

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

ΔΓ

### 4.4.1.3. Duração:

semestral

#### 4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

# 4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:45 / OT:15

## 4.4.1.6. 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):

Pekka Stenholm

# 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):

Neste curso aprenderá como abordar problemas sociais empregando soluções empreendedoras. Reconhecerá como o empreendedorismo social funciona como uma ferramenta para formar e explorar a questão social para criar mudança social. Após o curso, compreenderá o significado do empreendedorismo social e como este se compara ao empreendedorismo comercial, e como os desafios sociais podem ser abordados com soluções empresariais. Será capaz de identificar as fontes das diferentes empresas sociais e os seus desafios, e comparar o empreendedorismo social com a responsabilidade social empresarial.

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

In this course you will learn how to address social problems by employing entrepreneurial solutions. You will recognize how social entrepreneurship operates as a tool for forming and exploiting societal issue to create social change. After the course you will understand what social entrepreneurship means and how it compares to commercial entrepreneurship, and how social challenges can be addressed with entrepreneurial solutions. You will be able to identify the sources of different of social enterprises and their challenges, and compare social entrepreneurship with corporate social responsibility.

# 4.4.5. Conteúdos programáticos:

A literatura informá-lo-á sobre as diferentes formas de compreender o empreendedorismo social. Analisará e relatará as qualidades empresariais numa empresa social da sua escolha, e como esta empresa criou um problema social numa empresa social. Isto ajudá-lo-á a identificar questões socialmente problemáticas e a aprender como criar um empreendimento social empresarial para a sua solução. Aprenderá com a responsabilidade social das empresas e a filantropia empresarial e compará-la-á com o empreendedorismo social.

# 4.4.5. Syllabus:

The literature will inform you about the different ways to understand social entrepreneurship. You will analyze and report the entrepreneurial qualities on one social enterprise of their choice, and how this enterprise has crafted a social problem into social enterprise. This will aid you to identify societally problematic issues and learn how to craft an entrepreneurial social venture to solve it. You will learn from corporate social responsibility and corporate philanthropy and compare them with social entrepreneurship.

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

O programa é consistente com os objectivos da unidade curricular na educação do empreendedorismo social. Apoia a aquisição de conhecimentos e a aquisição das competências necessárias para enfrentar os problemas sociais, empregando soluções empreendedoras

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

The syllabus is consistent with the curricular unit's objectives in social entrepreneuship education. It supports the acquisition of knowledge and gaining the skills necessary to address social problems by employing entrepreneurial solutions

## 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O curso consiste em palestras online e trabalhos individuais na plataforma de e-learning. No seminário final, cada aluno é convidado a relatar a sua aprendizagem com base nas leituras e os temas do curso serão discutidos. A participação no seminário é obrigatória.

# 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The course consists of e-lectures and individual assignments on the e-learning platform. In the final seminar each student is asked to report on their learning based on the readings and the course themes will be discussed. Participation in the seminar is obligatory.

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

A metodologia está especificamente orientada para o desenvolvimento de competências práticas em empreendedorismo social. Estimula os estudantes a estabelecer ligações entre questões teóricas e aplicações práticas em diferentes tipos de actividades profissionais ligadas à responsabilidade social empresarial, filantropia empresarial e empreendedorismo social.

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

The methodology is specifically targeted to the development of practical skills in social entrepreneuship. It stimulates students to establish links between theoretical matters and practical applications in different types of professional activities linked with corporate social responsibility, corporate philanthropy and social entrepreneurship.

## 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Articles on the course themes

Handbook of research on social entrepreneurship / edited by Alain Fayolle, Harry Matlay. Fayolle, Alain.; Matlay, Harry. Cheltenham, UK; Northampton, MA: Edward Elgar, cop. 2010. (E-book available)

# Mapa IV - Sustentabilidade cultural

## 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Sustentabilidade cultural

## 4.4.1.1. Title of curricular unit:

**Cultural Sustainability** 

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

AD

## 4.4.1.3. Duração:

semestral

# 4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

# 4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:45 / OT:15

# 4.4.1.6. ECTS:

6

## 4.4.1.7. Observações:

#### 4.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Katriina Siivonen

### 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):

Os estudantes identificam perspectivas culturais e disciplinares diferentes e frequentemente contraditórias sobre a sustentabilidade e reconhecem a relação entre a sustentabilidade cultural e a política cultural. Os estudantes são capazes de avaliar criticamente diferentes casos práticos dedicados a melhorar a sustentabilidade cultural. Os estudantes adquirem melhores capacidades de comunicação oral e escrita no contexto do trabalho em equipas interdisciplinares e internacionais.

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

Students identify different and often conflicting cultural and disciplinary perspectives on sustainability and recognise the relationship between cultural sustainability and cultural policy. Students are able to critically assess different practical cases dedicated to improving cultural sustainability. Students gain improved oral and written communication skills in the context of working in interdisciplinary and international teams.

### 4.4.5. Conteúdos programáticos:

O curso examina as dimensões inter-relacionadas da sustentabilidade e o conceito de desenvolvimento. Reúne docentes e estudantes de várias origens em discussões interdisciplinares sobre a forma como a cultura, o poder e a ecologia interagem nas relações homem-ambiente. O curso investiga criticamente os desafios de alcançar a sustentabilidade à escala local, regional e global e o papel da política cultural. O curso destaca tanto questões filosóficas como conceptuais em torno da relação entre sustentabilidade cultural e política cultural. O curso envolve os alunos em estudos de casos práticos, por exemplo, estudos associados à condução de planeamento urbano, desenvolvimento rural, etc.

### 4.4.5. Syllabus:

The course examines the interrelated dimensions of sustainability and the concept of development. It brings together lecturers and students from various backgrounds in interdisciplinary discussions about how culture, power and ecology interact in human-environment relations. The course critically investigates the challenges of achieving sustainability at local, regional and global scales and the role of cultural policy. The course highlights both philosophical and conceptual issues surrounding the relationship of cultural sustainability and cultural policy. The course engages students in practical case studies, e.g. studies associated with conducting urban planning, rural development, etc.

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

O programa é consistente com os objectivos da unidade curricular em sustentabilidade cultural. Apoia a aquisição de conhecimentos e a aquisição das competências teóricas e práticas necessárias para um profissional na investigação da sustentabilidade, e especificamente da sustentabilidade cultural.

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

The syllabus is consistent with the curricular unit's objectives in cultural sustainability. It supports the acquisition of knowledge and gaining the theoretical and practical skills necessary for a professional in sustainability research, and cultural sustainability specifically.

## 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Participação em trabalhos de sala de aula em palestra de introdução e seminário de encerramento para trabalhos de grupo. O curso é organizado principalmente através de leitura independente e interacção internacional online.

# 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Participation in classroom work in introduction lecture (4 h) and closing seminar for group work (4 h). The course is organized primarily through independent reading and international online interaction.

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

A metodologia está especificamente orientada para o desenvolvimento da compreensão na sustentabilidade cultural. Estimula os estudantes a estabelecer ligações entre questões teóricas e aplicações práticas em diferentes tipos de actividades profissionais ligadas ao desenvolvimento da sustentabilidade.

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

The methodology is specifically targeted to the development of understanding in cultural sustainability. It stimulates students to establish links between theoretical matters and practical applications in different types of professional activities linked with sustainability development.

## 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Bibliography consists of a selection of newest relevant international journal articles

## Mapa IV - Planeamento Espacial Marinho e Costeiro

### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Planeamento Espacial Marinho e Costeiro

### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

Marine and Coastal Spatial Planning

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

AL

## 4.4.1.3. Duração:

semestral

#### 4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

### 4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:45 / OT:15

## 4.4.1.6. 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):

Harri Tolvanen

# 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 ficará a conhecer os princípios do planeamento regional nas zonas marinhas e costeiras, e compreende os complexos processos que ocorrem quando os planos são feitos. O aluno será capaz de avaliar os processos de planeamento e os seus resultados, e comparar diferentes implementações a nível nacional e internacional. O aluno poderá participar em negociações de planeamento e reuniões de partes interessadas, e contribuir para o processo.

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

The student knows the principles of regional planning in marine and coastal areas, and understands the complex processes that take place when the plans are made. The student is able to evaluate the planning processes and their outcomes, and compare different implementations nationally and internationally. The student can participate in planning negotiations and stakeholder meetings, and contribute to the process.

## 4.4.5. Conteúdos programáticos:

O curso oferece antecedentes teóricos e metodológicos relevantes para o planeamento marinho e costeiro do ponto de vista científico e prático. Os alunos realizarão trabalhos de grupo, que estão ligados ao desenvolvimento efectivo do planeamento espacial na região do Mar Báltico. É dada ênfase à compreensão da complexa interacção entre as pressões antropogénicas e a vulnerabilidade ambiental, bem como à avaliação e comparação de processos e planos de planeamento acabados.

# 4.4.5. Syllabus:

The course offers theoretical and methodological background relevant to marine and coastal planning from scientific and practical perspectives. The students will carry out group work tasks, which are connected to actual development of spatial planning in the Baltic Sea region. Emphasis is put on understanding the complex interaction between anthropogenic pressures and environmental vulnerability, as well as evaluating and comparing finished planning processes and plans.

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

O programa de estudos é consistente com os objectivos da unidade curricular no planeamento espacial marinho e costeiro. Apoia a aquisição de conhecimentos e a aquisição das competências teóricas e práticas necessárias para um profissional de planeamento do espaço marinho e costeiro.

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

The syllabus is consistent with the curricular unit's objectives in marine and coastal spatial planning. It supports the acquisition of knowledge and gaining the theoretical and practical skills necessary for a professional in marine and coastal spatial planning.

# 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Palestras, reuniões de grupo, trabalho individual e trabalho de grupo. O curso é organizado conjuntamente pelo Departamento de Geografia e Geologia, Universidade de Turku, e de Biologia Ambiental e Marinha, Universidade Åbo Akademi.

## 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Lectures, group meetings, individual work and group work. The course is organized jointly by the Department of Geography and Geology, University of Turku, and Environmental and Marine Biology, Åbo Akademi University.

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

A metodologia é orientada especificamente para o desenvolvimento da compreensão dos pré-requisitos do planeamento espacial marinho e costeiro. Estimula os estudantes a estabelecer ligações entre questões teóricas e aplicações práticas em diferentes tipos de actividades profissionais de ordenamento do território em ambientes costeiros.

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

The methodology is targeted specifically to the development of understanding the prerequisites of marine and coastal spatial planning. It stimulates students to establish links between theoretical matters and practical applications in different types of professional activities in spatial planning in coastal environments.

# 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Bibliography consists of a selection of newest relevant international journal articles

## Mapa IV - Desafios perversos do século 21

## 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Desafios perversos do século 21

# 4.4.1.1. Title of curricular unit:

21st Century Wicked Challenges

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

AD

## 4.4.1.3. Duração:

semestral

### 4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

## 4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:45 / OT:15

# 4.4.1.6. ECTS:

6

# 4.4.1.7. Observações:

#### 4.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Minna Santaoja

### 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):

Os problemas perversos são problemas sociais ou culturais que parecem muito difíceis ou impossíveis de resolver devido à sua complexidade, incertezas de conhecimento e interconectividade com outros problemas. As alterações climáticas são tipicamente um desses problemas perversos. Após o curso, os alunos compreendem a diferença entre problemas "domesticados" e "perversos" em cenários concretos. Estão preparados para considerar vários pontos de vista orientados por valores sobre questões de sustentabilidade global e examinar como se comportam nas arenas políticas a diferentes níveis de governação. Os estudantes estão equipados para considerar e analisar explicitamente a relação entre os estudos futuros e a elaboração de políticas.

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

Wicked problems are such social or cultural problems that seem very difficult or impossible to solve due to their complexity, knowledge uncertainties and interconnectedness with other problems. Climate change is typically one such wicked problem. After the course, students understand the difference between "tame" and "wicked" problems in concrete settings. They are prepared to consider various value-driven views on global sustainability issues and examine how they play out in policy arenas at different governance levels. Students are equipped to explicitly consider and analyze the relationship between futures studies and policy-making.

## 4.4.5. Conteúdos programáticos:

O curso discute os desafios mais urgentes do século XXI e como os estudos futuros contribuem para os enquadrar. Os problemas discutidos incluem a mitigação e adaptação às alterações climáticas, a perda de biodiversidade e a insegurança alimentar. Durante o curso, discute-se o papel do conhecimento científico nos processos políticos e na problematização (por vários actores) como uma actividade política. Também abordamos o papel da resiliência para lidar com estes desafios e os acontecimentos perturbadores por eles criados. Como exemplo político específico, analisamos os Objectivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas e discutimos diferentes modelos teóricos e práticos para além do quadro da sustentabilidade, tais como as fronteiras planetárias e a economia do donut, o decrescimento e a reconstrução ecológica. Praticamos a nossa imaginação e pensamento futuro e aplicamos diferentes métodos de estudos futuros nos exercícios do curso.

# 4.4.5. Syllabus:

The course discusses the most urgent challenges of the 21st century and how futures studies contributes to framing them. Discussed problems include climate change mitigation and adaptation, biodiversity loss, and food insecurity. During the course, we discuss the role of scientific knowledge in political processes and problematization (by various actors) as a political activity. We also address the role of resilience in dealing with these challenges and the disruptive events they create. As a specific policy example, we analyze the United Nations Sustainable Development Goals and discuss different theoretical and practical models beyond the framework of sustainability, such as the planetary boundaries and the doughnut economy, degrowth and ecological reconstruction. We practice our imagination and futures thinking and apply different futures studies methods in the course exercises.

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

O programa de estudos é consistente com os objectivos da unidade curricular na investigação para o futuro. Apoia a aquisição de conhecimentos e a aquisição das competências teóricas e práticas necessárias para um profissional na mitigação das alterações climáticas, adaptação e os processos políticos associados.

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

The syllabus is consistent with the curricular unit's objectives in futures research. It supports the acquisition of knowledge and gaining the theoretical and practical skills necessary for a professional in climate change mitigation, adaptation and the linked political processes.

# 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Palestras (24h), incluindo discussões de grupo e exercícios durante as palestras e um workshop baseado no jogo sobre compensação ecológica; leitura independente dos materiais do curso e redacção de um diário de aprendizagem (ou, em alternativa, um ensaio temático) reflectindo sobre os temas do curso e o processo de aprendizagem pessoal.

## 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Lectures (24h), including group discussions and exercises during lectures and a game-based workshop on ecological compensation; independent reading of course materials and writing a learning journal (or alternatively a thematic essay) reflecting on course themes and personal learning process.

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

A metodologia está especificamente orientada para o desenvolvimento da compreensão dos desafios mais urgentes do século XXI e de como os estudos futuros contribuem para os enquadrar. Estimula os estudantes a estabelecer ligações entre questões teóricas e aplicações práticas em diferentes tipos de actividades profissionais ligadas à investigação de futuros.

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

The methodology is specifically targeted to the development of understanding the most urgent challenges of the 21st century and how futures studies contributes to framing them. It stimulates students to establish links between theoretical matters and practical applications in different types of professional activities linked with futures research.

## 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Bibliography consists of a selection of newest international journal articles

## Mapa IV - Desafios de planeamento de cenário participativo

### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Desafios de planeamento de cenário participativo

### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

Participatory Scenario Planning

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

AD

## 4.4.1.3. Duração:

semestral

## 4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

# 4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:45 / OT:15

# 4.4.1.6. 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):

Nicolas Balcom Raleigh

## 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):

Os estudantes serão capazes de conceber e realizar um projecto de planeamento de cenários em pequena escala para satisfazer as necessidades do mundo real. Serão capazes de identificar os elementos dos métodos de cenários, comparar e avaliar diferentes abordagens baseadas em cenários. Aprenderão a trabalhar em equipas multidisciplinares para levar a cabo um processo participativo de 'futuro'. Os estudantes ganharão experiência e confiança no trabalho com uma organização de casos.

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

Students will be able to design and carry out a small-scale scenario planning project to meet real-world needs. They will be able to identify the elements of scenario methods, compare and evaluate different scenario-based approaches. They will learn how to work in multi-disciplinary teams to carry out a participatory 'futuring' process. Students will gain experience and confidence in working with a case organization.

### 4.4.5. Conteúdos programáticos:

Os cenários são um dos métodos mais conhecidos de estudos de futuro e são utilizados por PMEs, grandes empresas, regiões, organizações do terceiro sector e organismos internacionais para considerar futuros alternativos e iluminar novos caminhos a seguir. Este curso introduz conceitos, métodos, e práticas de elaboração e utilização de cenários. Os alunos compreenderão pensamento de cenários, a sua história, e variações de abordagens. O curso é um processo participativo intensivo de "aprender fazendo", no qual os alunos trabalham em equipas para construir e analisar cenários para uma organização de casos. Os estudantes compreenderão a abordagem 'clássica' de dois eixos e quatro quadrantes à construção de cenários. Os estudantes aprenderão a utilizar a exploração ambiental, a matriz de impacto/incerteza e a estrutura PESTEC (Política, Ecológica, Social, Tecnológica, Económica, Cultural) para futuros alternativos.

## 4.4.5. Syllabus:

Scenarios are one of the best-known futures studies methods and are used by SMEs, large corporations, regions, third-sector organizations, and international bodies to consider alternative futures and illuminate new ways forward. This course introduces concepts, methods, and practices of making and utilising scenarios. Students will learn about scenario thinking, its history, and variations of approaches. The course is formatted as an intensive 'learn by doing' participatory process in which students work in teams to construct and analyze scenarios for a selected case organization. Students will deepen their understanding of the 'classic' two-axes, four-quadrant approach to scenario building. Students will learn how to utilise environmental scanning, the impact/uncertainty matrix and PESTEC (Political, Ecological, Social, Technology, Economic, Cultural) framework for alternative futures.

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

O programa de estudos é consistente com os objectivos da unidade curricular na investigação de futuros e no pensamento de cenários. Apoia a aquisição de conhecimentos e a aquisição das competências teóricas e práticas necessárias para um profissional na construção e análise de cenários.

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

The syllabus is consistent with the curricular unit's objectives in futures research and scenario thinking. It supports the acquisition of knowledge and gaining the theoretical and practical skills necessary for a professional in scenario building and analysis

# 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os estudantes trabalham com uma organização de casos para desenvolver cenários e as suas implicações para a tomada de decisões. O curso envolve palestras, discussão entre pares, workshops em sala de aula, leituras do curso, redacção do relatório do grupo; e escrita individual. Sessões em sala de aula.

## 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Students work with a case organisation to develop scenarios and their implications for decision-making. Course involves lectures, peer-to-peer discussion, in-class workshops, course readings, team writing the group report; and individual writing. Class sessions,

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

A metodologia está especificamente orientada para o desenvolvimento da compreensão do pensamento de cenários e como os estudos de futuro contribuem para os enquadrar. Estimula os estudantes a estabelecer ligações entre questões teóricas e aplicações práticas em diferentes tipos de actividades profissionais na construção e análise de cenários.

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

The methodology is specifically targeted to the development of understanding scenario thinking and how futures studies contributes to framing them. It stimulates students to establish links between theoretical matters and practical applications in different types of professional activities in constructing and analyzing scenarios

# 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Required readings: Kahane, Adam (2012) Transformative Scenario Planning: Working Together to Change the Future. (Chapter 8) Ralston & Wilson (2006) The scenario planning handbook (Part 1: Chapters 1-3; Part 2: Chapters 5-7; Part 3: Chapters 11-13; Part 4 Chapters 15-18) Schwartz (2007) The art of the long view. (Introduction, Pathfinder's tale, Scenario-building animal, Creating Scenario Building Blocks, Appendix.) Van Der Hejden, Kees (2005) Scenarios: The art of strategic conversation. (Part 1 & Part 2.)

Optional readings: Scenarios, in: Millennium project – Futures Research Methodology V3.0 CD. Kahane, Adam (2017) Collaborating with the Enemy: How to Work with People You Don't Agree with or Like or Trust. Other optional readings as recommended by lecturers.

### Mapa IV - Gestão e visualização de dados geoespaciais

## 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Gestão e visualização de dados geoespaciais

## 4.4.1.1. Title of curricular unit:

Geospatial Data Management and Visualization

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

ΔΠ

### 4.4.1.3. Duração:

semestral

### 4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

## 4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:45 / OT:15

#### 4.4.1.6. 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):

Niina Käyhkö

# 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 curso visa aprofundar a compreensão e as competências práticas de gestão de dados geoespaciais, incluindo a captura, manutenção, actualização, avaliação da qualidade, partilha e visualização de dados. Após a conclusão do curso, os alunos:

- -serão capazes de utilizar métodos padronizados de gestão de dados e avaliação da qualidade dos dados
- -serão competentes na avaliação da qualidade de diferentes tipos de conjuntos de dados geoespaciais e na combinação de diferentes métodos de avaliação da qualidade dos dados geoespaciais na prática
- terão competências avançadas de gestão e partilha de dados geoespaciais utilizando software SIG e aplicações baseadas na Web
- -terão melhores capacidades de visualização de dados geoespaciais e confiança na visualização de dados para os utilizadores finais
- -terão obtido competências em trabalho de equipa e comunicação e divulgação de informação geoespacial

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

The course aims at deepening students understanding and practical skills of geospatial data management, including data capture, maintenance, updating, quality assessment, data sharing and visualization. After the completion of the course, students:

- -are able to use standardized methods of data management and data quality assessment
- -are skilled in evaluating quality of different types of geospatial data sets and combining different methods of geospatial data quality assessment in practice
- -have advanced geospatial data management and data sharing skills using GIS software and web based applications
- -have improved geospatial data visualization skills and confidence in visualizing data for end-users
- -have obtained skills in team-working and communication and dissemination of geospatial information

# 4.4.5. Conteúdos programáticos:

Os tópicos-chave do curso são a qualidade dos dados geoespaciais, normas de metadados, avaliação da qualidade dos dados, infra-estruturas de dados espaciais (SDIs), gestão de dados, visualização de dados e partilha de dados

através de aplicações de mapa web. O curso centra-se em dados abertos e software de código aberto e soluções de partilha de dados.

### 4.4.5. Syllabus:

The key topics of the course are geospatial data quality, metadata standards, data quality assessment, spatial data infrastructures (SDIs), data management, data visualization, and data sharing via web-map applications. The course focuses on open data and open-source software and data sharing solutions.

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

O programa de estudos é consistente com os objectivos da unidade curricular em educação de informação geográfica. Apoia a aquisição de conhecimentos e a aquisição das competências necessárias para um profissional na gestão de dados SIG.

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

The syllabus is consistent with the curricular unit's objectives in geographic information education. It supports the acquisition of knowledge and gaining the skills necessary for a professional in GIS data management.

## 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

para terminar a disciplina com sucesso, os estudantes precisam de participar activamente nas horas de contacto do curso (palestras, demonstrações, reuniões de marcos e práticas introdutórias) e reservar tempo suficiente para o autoaprendizagem utilizando materiais de e-learning.

Métodos de implementação: Palestras, Trabalho de grupo, Práticas, Apresentações de equipa, Auto-estudo, Portfólio

### 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

To pass the course, students need to participate actively in the course contact hours (lectures, demonstrations, milestone meetings and introductory practicals) and reserve enough time for self-studying using e-learning materials. Implementation methods: Lectures, Group working, Practical, Team presentations, Self-studying, Portfolio

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

A metodologia está especificamente orientada para o desenvolvimento de competências práticas de gestão de dados geoespaciais. Estimula os estudantes a estabelecer ligações entre questões teóricas e aplicações práticas em diferentes tipos de actividades profissionais ligadas ao SIG

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

The methodology is specifically targeted to the development of practical skills of geospatial data management. It stimulates students to establish links between theoretical matters and practical applications in different types of professional activities linked with GIS

### 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Heipke, Christian (2010). Crowdsourcing geospatial data. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing 65 (2010) 550–557.

Veregin, H. (2005). Data Quality Parameters, chapter 12. In: Paul A. Longley, Michael F. Goodchild, David J. Maguire, David W. Rhind (2005). Geographical Information Systems: Principles, Techniques, Management and Applications, 2nd Edition.

Xia Jingfeng (2012). Metrics to Measure Open Geospatial Data Quality. Issues in Science and Technology Librarianship. DOI:10.5062/F4B85627. Access at: http://www.istl.org/12-winter/article1.html?a\_aid=3598aabf.

Frederika Welle Donker & Bastiaan van Loenen (2017). How to assess the success of the open data ecosystem?, International Journal of Digital Earth, 10:3, 284-306

David J. Maguire, Paul A. Longley (2005). The emergence of geoportals and their role in spatial data infrastructures. Computers, Environment and Urban Systems 29, 3–14. etc.

# Mapa IV - Segurança e Vigilância Urbana

# 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Segurança e Vigilância Urbana

## 4.4.1.1. Title of curricular unit:

Urban security and surveillance

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

AC

### 4.4.1.3. Duração:

## 4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

### 4.4.1.5. Horas de contacto:

TP-45 / OT-15

### 4.4.1.6. 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):

Hille Koskela

## 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):

Os estudantes aprendem a compreender como é estruturada a sociedade de vigilância contemporânea. Compreenderão a natureza mutável da insegurança e da vigilância (por vezes exagerada) como resposta. Saberão que a segurança e a vigilância devem ser abordadas de uma forma crítica: existem diferenças locais e globais no acesso aos dispositivos de vigilância e nas possibilidades de se expressar livremente sem estar sob controlo.

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

Students learn to understand how the contemporary surveillance society is structured. They will understand the changing nature of insecurity and (sometimes exaggerated) surveillance as a response to it. They will know that security and surveillance should be approached in a critical manner: there are local and global differences in access to surveillance devices and in possibilities to express oneself freely without being under control.

# 4.4.5. Conteúdos programáticos:

O curso discutirá a crescente insegurança nas sociedades contemporâneas. Os temas principais incluem: A geografia do medo, Políticas locais de segurança urbana, Titularização global, A natureza mutável da vigilância, Tecnologias de vigilância contemporânea, A militarização do espaço urbano, Resistência e direito de se esconder.

# 4.4.5. Syllabus:

The course will deal with the increased insecurity in contemporary societies. The main themes include: The geography of fear, Local urban security politics, Global securitization, The changing nature of surveillance, Contemporary surveillance technologies, The militarization of urban space, Resistance and right to hide.

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

O programa é consistente com os objectivos da unidade curricular nos estudos urbanos. Apoia a aquisição de conhecimentos e a aquisição das competências teóricas necessárias para a compreensão das questões de segurança e vigilância urbana no mundo contemporâneo.

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

The syllabus is consistent with the curricular unit's objectives in urban studies. It supports the acquisition of knowledge and gaining the theoretical skills necessary for understanding urban security and surveillance issues in contemporary world

# 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Um relatório baseado na compreensão teórica e realizado em grupo no terreno.

## 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

A report based on theoretical understanding and conducted fieldwork in groups.

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

A metodologia é orientada especificamente para o desenvolvimento da compreensão no domínio da segurança e insegurança urbana. Estimula os estudantes a estabelecer ligações entre questões teóricas e aplicações práticas em

diferentes tipos de actividades profissionais relacionadas com a segurança e vigilância urbana.

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

The methodology is targeted specifically to the development of understanding in the urban security and insecurity realm. It stimulates students to establish links between theoretical matters and practical applications in different types of professional activities related to urban security and surveillance.

### 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Bibliography consists of a selection of newest relevant international journal articles

### Mapa IV - Alterações globais

### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Alterações globais

#### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

Global change

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

AD

## 4.4.1.3. Duração:

semestral

### 4.4.1.4. Horas de trabalho:

161

## 4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:45 / OT:15

# 4.4.1.6. 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):

Jukka Käyhkö

# 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 a conclusão do curso, o aluno compreende o conceito de Alterações Globais, o seu desenvolvimento histórico, e os seus quadros institucionais - é capaz de analisar a complexidade e a interacção dos processos naturais e societais desde a escala local e regional até à escala global - é capaz de sintetizar o sistema socio-ecológico a partir dos seus componentes e avaliar criticamente o desempenho do sistema para uma melhor sustentabilidade.

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

After completing the course, the student -comprehends the concept of Global Change, its historical development, and the institutional frameworks therein -is able to analyze the complexity and interplay of natural and societal processes from local and regional to global scales -is able to synthesize the socio-ecological system from its components and critically evaluate the system's performance for improved sustainability.

### 4.4.5. Conteúdos programáticos:

O curso consiste em breves palestras ilustrando a terra em mudança e as suas sociedades como um sistema complexo e dinâmico. Será dada uma ênfase especial à variabilidade e mudanças do sistema e dos seus componentes em diferentes escalas espaço-temporais. A interacção entre o ambiente natural e as sociedades será decifrada em projectos de pequenos grupos com enfoque no conceito de sustentabilidade. Os Objectivos de Desenvolvimento

Sustentável das Nações Unidas (ODS) formam um quadro potencial para a abordagem. O conteúdo exacto do curso é flexível e pode variar entre os anos, contendo palestras, lista de leitura, workshops em pequenos grupos, discussões, apresentações, mais redacção de ensaios individuais.

### 4.4.5. Syllabus:

The course consists of short lectures illustrating the changing earth and its societies as a complex, dynamic system. A special emphasis will be put on the variability and changes of the system and its components on different spatiotemporal scales. The interplay between the natural environment and the societies will be deciphered in small group projects with a focus on the concept of sustainability. United Nations' Sustainable Development Goals (SDG) form a potential framework for the approach. The exact course contents is flexible and may vary between the years, containing lectures, reading list, small-group workshops, discussions, presentations, plus individual essay writing.

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

O programa de estudos é consistente com os objectivos da unidade curricular na educação da mudança global geográfica, com especial ênfase no desenvolvimento sustentável. Apoia a aquisição de conhecimentos e a aquisição das competências necessárias para um profissional no domínio da mudança global.

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

The syllabus is consistent with the curricular unit's objectives in geographical global change education, with special emphasis on sustainable development. It supports the acquisition of knowledge and gaining the skills necessary for a professional in the global change realm.

## 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Para passarem no curso, os estudantes precisam de participar activamente nas horas de contacto do curso (palestras, disucções em pequenos grupos) e reservar tempo suficiente para o auto-estudo utilizando literatura apropriada. Métodos de implementação: Palestras, discussões em grupo, apresentações dos alunos, auto-estudo, aula de campo

# 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

To pass the course, students need to participate actively in the course contact hours (lectures, small group disucssions) and reserve enough time for self-studying using appropriate literature.

Implementation methods: Lectures, group discussions, student presentations, self-studying, field class

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

A metodologia é especificamente orientada para o desenvolvimento de competências práticas na compreensão dos processos de mudança global em diferentes escalas. Estimula os estudantes a estabelecer ligações entre questões teóricas e aplicações práticas em diferentes tipos de actividades profissionais ligadas ao desenvolvimento sustentável.

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

The methodology is specifically targeted to the development of practical skills in understanding global change processes on different scales. It stimulates students to establish links between theoretical matters and practical applications in different types of professional activities linked with sustainable development.

## 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

A selection of relevant scientific journal articles

# Mapa IV - Biogeografia aplicada

# 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Biogeografia aplicada

### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

Applied Biogeography

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

AD

## 4.4.1.3. Duração:

semestral

# 4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

#### 4.4.1.5. Horas de contacto:

TP-45 / OT-15

### 4.4.1.6. 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):

Risto Kalliola

## 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 a conclusão deste curso, os alunos podem usar abordagens biogeográficas, conceitos e métodos de vários tipos de situações práticas, tais como a colheita dos recursos naturais, AIA, gestão da paisagem e planeamento da conservação. Aprenderão a trabalhar em grupo com projectos programados em situações onde as abordagens de diferentes disciplinas são combinadas e que podem envolver a ponderação entre valores contraditórios, a fim de apoiar o desenvolvimento sustentável.

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

After completing this course, students can apply biogeographical approaches, concepts and methods various types of in practical situations, such as the harvest of natural resources, EIA, landscape management and conservation planning. They will learn group work with scheduled projects in situations where approaches from different disciplines are combined and which may involve weighting between contradictory values in order to support sustainable development.

## 4.4.5. Conteúdos programáticos:

O curso baseia-se na aprendizagem problemas em situações práticas. Cada trabalho é abordado por uma sequência de fases de trabalho, desde a familiarização teórica ao tema e trabalho empírico até à apresentação dos resultados e discussão sobre as suas implicações práticas. Os trabalhos são feitos em grupos de estudantes e são rigorosamente agendados.

### 4.4.5. Syllabus:

The course is based on problem based learning in practical situations. Each assignment is approached by a sequence of work phases from theoretical familiarization to the theme and empirical work until the presentation of results and discussion about their practical implications. Assignments are made in student groups and they are strictrly scheduled.

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

O programa é consistente com os objectivos da unidade curricular em biogeografia. Apoia a aquisição de conhecimentos e a aquisição das competências teóricas e práticas necessárias para um profissional na abordagem biogeográfica do ambiente.

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

The syllabus is consistent with the curricular unit's objectives in biogeography. It supports the acquisition of knowledge and gaining the theoretical and practical skills necessary for a professional in biogeographical approach to the environment.

# 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Palestras, tarefas, trabalho individual, trabalho de grupo, relatórios.

### 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Lectures, assignments, individual work, group work, reporting.

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

A metodologia é orientada especificamente para o desenvolvimento da compreensão do ambiente e das paisagens. Estimula os estudantes a estabelecer ligações entre questões teóricas e aplicações práticas em diferentes tipos de

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

The methodology is targeted specifically to the development of understanding the environment and landscapes. It stimulates students to establish links between theoretical matters and practical applications in different types of professional activities in sustainable use of natural resources

## 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

### Mapa IV - Informática da Biodiversidade Espacial e Ecologia da Paisagem

## 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Informática da Biodiversidade Espacial e Ecologia da Paisagem

### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

Spatial Biodiversity Informatics and Landscape Ecology

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

AD

### 4.4.1.3. Duração:

semestral

### 4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

## 4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:45 / OT:15

## 4.4.1.6. 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):

Niina Käyhkö

## 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 o curso, o aluno terá uma visão geral das ferramentas, procedimentos e técnicas de análise desenvolvidas para lidar com grandes quantidades de dados espaciais sobre espécies e sua distribuição, e que tipos de questões ecológicas podem ser respondidas através do uso de SIG e/ou teledetecção. Os estudantes obtiveram competências teóricas e práticas de ecologia da paisagem e de análise geoespacial de padrões e alterações do território com SIG e métodos de teledetecção. O estudante estará consciente dos problemas comuns relacionados com a qualidade dos dados e interpretação dos resultados e é capaz de utilizar este conhecimento para avaliar de forma crítica os relatórios de investigação. O estudante compreenderá os benefícios e problemas na partilha de dados de biodiversidade e estará familiarizado com algumas iniciativas de partilha de dados e exemplos de diferentes aplicações práticas de SIG e de teledetecção.

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

After the course the student will have an overview of the tools, procedures and analysis techniques developed for handling large amounts of spatial data on species and their distribution, and what kinds of ecological questions can be answered by the use of GIS and/or remote sensing. Students have obtained theoretical and practical skills of

landscape ecology and geospatial analysis of land patterns and changes with GIS and remote sensing methods. The student will be aware of common problems related to data quality and interpretation of the results and is able to use this knowledge to assess research reports critically. The student will understand the benefits and problems in sharing biodiversity data and be familiar with some data sharing initiatives and examples of different practical applications of GIS and remote sensing.

# 4.4.5. Conteúdos programáticos:

Palestras sobre informática da biodiversidade e ecologia da paisagem, metadados, métodos geoespaciais, partilha de dados e utilização de bases de dados de museus e de observação na investigação. Apresentações de estudantes, discussão de artigos de investigação relevantes e dos métodos neles aplicados, palestras de investigadores convidados. Práticas sobre temas específicos relevantes, incluindo concepção de bases de dados, modelação da distribuição de espécies, e utilização aplicada de dados teledetectados ou GIS.

### 4.4.5. Syllabus:

Lectures on biodiversity informatics and landscape ecology, metadata, geospatial methods, data sharing and the use of museum and observational databases in research. Student presentations, discussion of relevant research articles and the methods applied in them, guest lectures of researchers. Practicals on specific relevant themes, including data base design, species distribution modelling, and applied use of remotely sensed or GIS data.

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

O programa de estudos é consistente com os objectivos da unidade curricular em educação de informação geográfica. Apoia a aquisição de conhecimentos e a aquisição das competências teóricas e práticas necessárias para um profissional em ecologia paisagística e análise geoespacial de padrões e alterações do território, utilizando SIG e métodos de teledetecção.

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

The syllabus is consistent with the curricular unit's objectives in geographic information education. It supports the acquisition of knowledge and gaining the theoretical and practical skills necessary for a professional in landscape ecology and geospatial analysis of land patterns and changes using GIS and remote sensing methods.

## 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Palestras, aulas práticas, leituras e discussões.

# 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Lectures, practicals, readings and discussions.

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

A metodologia está especificamente orientada para o desenvolvimento de competências práticas de gestão de dados geoespaciais. Estimula os estudantes a estabelecer ligações entre questões teóricas e aplicações práticas em diferentes tipos de actividades profissionais ligadas ao SIG e à ecologia da paisagem.

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

The methodology is specifically targeted to the development of practical skills of geospatial data management. It stimulates students to establish links between theoretical matters and practical applications in different types of professional activities linked with GIS and landscape ecology.

# 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Bibliography consists of a selection of newest relevant international journal articles

# Mapa IV - Seminário I

## 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Seminário I

# 4.4.1.1. Title of curricular unit:

Seminar I

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

AD

# 4.4.1.3. Duração:

semestral

#### 4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

### 4.4.1.5. Horas de contacto:

S:30: OT:14

### 4.4.1.6. 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 Miguel Cândido Dias

## 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):

Os obietivos são:

- permitir que os estudantes tenham contacto com as principais áreas de investigação existentes nas diversas unidades laboratoriais ligadas ao programa de mestrado nas três universidade ligadas ao programa, de modo a iniciar o processo de escolha do futuro tema da dissertação.
- abrir os horizontes dos alunos relativamente aos temas de investigação mais importantes nas diferentes disciplinas científicas na área das Cidades e Comunidades Sustentáveis.

Há um objetivo complementar que é, através da assistência às apresentações dos projetos de dissertação dos alunos do 2º ano, consciencializar os alunos relativamente ao que lhe será pedido no ano seguinte.

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

The objectives are:

- to allow students to have contact with the main research areas existing in the various laboratory units linked to the Master's program at the three universities linked to the program, in order to start the process of choosing the future topic of the dissertation.
- To open the students' horizons regarding the most important research topics in the different scientific disciplines in the area of Sustainable Cities and Communities.

There is a complementary objective that is, through the assistance to the presentations of the dissertation projects of the 2nd year students, to make the students aware of what will be asked of them in the following year.

# 4.4.5. Conteúdos programáticos:

Os conteúdos estarão relacionados com os 10 sub-objectivos do Objetivo 11 de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (habitação adequada, segura e acessível; mobilidade sustentável; urbanização inclusiva e sustentável; reforço da proteção do património natural e cultural das cidades; redução do risco associado a desastres naturais; redução dos impactes ambientais per capita; acesso seguro e inclusivo a espaços verdes e a locais públicos; articulação entre as políticas de desenvolvimento local, regional e nacional; adoção e implementação de medidas relacionadas com as alterações climáticas; medidas de apoio a países menos desenvolvidos baseadas em assistência técnica e financeira) sendo, em cada ano, convidados especialistas, quer às 7 universidades do projeto EC2U, quer de entidades exteriores que com elas tenham relacionamento. Em cada ano, os alunos terão ainda contacto com os vários temas dos projetos de dissertação dos alunos que entraram no programa um ano antes.

## 4.4.5. Syllabus:

The contents will be related to the 10 sub-objectives of the United Nations Sustainable Development Goal 11 (adequate, safe and accessible housing; sustainable mobility; inclusive and sustainable urbanization; strengthening the protection of cities' natural and cultural heritage; reducing the associated risk to natural disasters; reduction of per capita environmental impacts; safe and inclusive access to green spaces and public places; articulation between local, regional and national development policies; adoption and implementation of measures related to climate change; support measures for least developed countries based on technical and financial assistance) and, each year, experts are invited, either to the 7 universities of the EC2U project or to external entities that have a relationship with them. In each year, students will also have contact with the various themes of students' dissertation projects that entered the program one year before.

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

A melhor forma de alargar os horizontes dos alunos sobre os de temas que se podem associar à área das Cidades e Comunidades Sustentáveis é permitir que os mesmos participem em workshps dinamizados por especialistas de diferentes áreas. Terão ainda a participação obrigatória das sessões de apresentação e discussão dos projetos de dissertação dos alunos que entraram no ano anterior ao seu, o que será preparação para o seu próprio percurso no ano seguinte e permitirá uma familiarização com as práticas seguidas neste tipo de avaliações

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

The best way to broaden students' horizons on topics that can be associated with the Sustainable Cities and Communities area is to allow them to participate in workshps organized by specialists from different areas. They will also have the mandatory participation in the presentation and discussion sessions of the dissertation projects of the students who entered the year prior to theirs, which will be preparation for their own journey in the following year and will allow a familiarization with the practices followed in this type of evaluations.

## 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Assistência dos alunos a um conjunto de palestras por especialistas de diversas áreas, sobre as quais terão que elaborar relatório e participar em sessões de debate.

Assistência dos alunos às sessões de apresentação dos projetos de tese doas alunos do ano anterior ao seu

## 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Students' assistance to a set of lectures by specialists from different areas, on which they will have to prepare reports and participate in debate sessions. Assistance of students to the presentation sessions of the thesis projects of students from the year prior to theirs..

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

A metodologia proposta permitirá que os estudantes tenham contacto com as diferentes áreas em que se desenvolvem atividades de investigação e de inivação nas cidades e comunidades sustentáveis, numa perspetiva internacional e intercultural. Contribuirá também significativamente para a o seu treino e familiarização com os processos evolutivos e as práticas necessárias para as fases de seleção de um tópico de investigação e de definição das metodologias de trabalho para uma dissertação de mestrado.

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

The proposed methodology will allow students to have contact with the different areas in which research and innovation activities are developed in sustainable cities and communities, in an international and intercultural perspective. It will also contribute significantly to your training and familiarization with the evolutionary processes and practices necessary for the phases of selecting a research topic and defining work methodologies for a master's dissertation.

# 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

A bibliografia será variável conforme o tema do trabalho de cada aluno

Mapa IV - Seminário II

## 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Seminário II

# 4.4.1.1. Title of curricular unit:

Seminar II

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

AD

# 4.4.1.3. Duração:

semestral

## 4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

## 4.4.1.5. Horas de contacto:

S:30; OT:14

# 4.4.1.6. ECTS:

### 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 Miguel Cândido Dias

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

Será considerado o envolvimento, em cada ano, de docentes convidados para ministrar palestras. Os docentes envolvidos irão variar ao longo do tempo pelo que não é possível listar nominalmente os mesmos. / Each year, the involvement of professors invited to give lectures will be considered. The teachers involved will vary over time so it is not possible to list them nominally.

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

Os objetivos são:

- permitir que os estudantes tenham contacto com as principais áreas de investigação existentes nas diversas unidades laboratoriais ligadas ao programa de mestrado nas três universidade ligadas ao programa, de modo a iniciar o processo de escolha do futuro tema da dissertação.
- abrir os horizontes dos alunos relativamente aos temas de investigação mais importantes nas diferentes disciplinas científicas na área das Cidades e Comunidades Sustentáveis.

Há um objetivo complementar que é, através da assistência às apresentações dos projetos de dissertação dos alunos do 2º ano, consciencializar os alunos relativamente ao que lhe será pedido no ano seguinte.

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

The objectives are:

- allow students to have contact with the main research areas existing in the various laboratory units linked to the master's program at the three universities linked to the program, in order to start the process of choosing the future dissertation theme.
- open the students' horizons regarding the most important research topics in the different scientific disciplines in the area of Sustainable Cities and Communities.

# 4.4.5. Conteúdos programáticos:

Os conteúdos estarão relacionados com os 10 sub-objectivos do Objetivo 11 de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (habitação adequada, segura e acessível; mobilidade sustentável; urbanização inclusiva e sustentável; reforço da proteção do património natural e cultural das cidades; redução do risco associado a desastres naturais; redução dos impactes ambientais per capita; acesso seguro e inclusivo a espaços verdes e a locais públicos; articulação entre as políticas de desenvolvimento local, regional e nacional; adoção e implementação de medidas relacionadas com as alterações climáticas; medidas de apoio a países menos desenvolvidos baseadas em assistência técnica e financeira) sendo, em cada ano, convidados especialistas, quer às 7 universidades do projeto EC2U, quer de entidades exteriores que com elas tenham relacionamento. Em cada ano, os alunos terão ainda contacto com os vários temas das dissertações dos alunos que entraram no programa um ano antes.

## 4.4.5. Syllabus:

The contents will be related to the 10 sub-objectives of the United Nations Sustainable Development Goal 11 (adequate, safe and accessible housing; sustainable mobility; inclusive and sustainable urbanization; strengthening the protection of cities' natural and cultural heritage; reducing the associated risk to natural disasters; reduction of per capita environmental impacts; safe and inclusive access to green spaces and public places; articulation between local, regional and national development policies; adoption and implementation of measures related to climate change; support measures for least developed countries based on technical and financial assistance) and, each year, experts are invited, either to the 7 universities of the EC2U project or to external entities that have a relationship with them. In each year, students will also have contact with the various themes of the dissertations of students who entered the program one year before

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

A melhor forma de alargar os horizontes dos alunos sobre os de temas que se podem associar à área das Cidades e Comunidades Sustentáveis é permitir que os mesmos participem em workshps dinamizados por especialistas de diferentes áreas. Terão ainda a participação obrigatória das sessões de apresentação e discussão das teses dos alunos que entraram no ano anterior ao seu, o que será preparação para o seu próprio percurso no ano seguinte e permitirá uma familiarização com as práticas seguidas neste tipo de avaliações

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

The best way to broaden students' horizons on topics that can be associated with the Sustainable Cities and Communities area is to allow them to participate in workshps organized by specialists from different areas. They will also have the mandatory participation in the sessions of presentation and discussion of the theses of the students who

entered the year prior to theirs, which will be preparation for their own journey in the following year and will allow a familiarization with the practices followed in this type of assessments.

## 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Assistência dos alunos a um conjunto de palestras por especialistas de diversas áreas, sobre as quais terão que elaborar relatórios e participar em sessões de debate. Como se trata de proporcionar aos alunos uma visão alargada sobre todas as áreas em relacionadas com o desenvolvimento sustentável das cidades, com um especial enfoque nos temas que são tratados de forma mais aprofundada no âmbito do consórcio EC2U, este método de ensino baseado em palestras e sessões de dabate com especialistas internos considera-se o mais adequado.

### 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Students will attend a series of lectures by experts from various areas, on which they will have to prepare reports and participate in discussion sessions. As it is about providing students with a broad view on all areas related to the sustainable development of cities, with a special focus on the themes that are treated in more depth within the EC2U consortium, this teaching method based on lectures and debating sessions with in-house experts is considered the most appropriate

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

A metodologia proposta permitirá que os estudantes tenham contacto com as diferentes áreas em que se desenvolvem atividades de investigação e de inivação nas cidades e comunidades sustentáveis, numa perspetiva internacional e intercultural. Contribuirá também significativamente para a o seu treino e familiarização com os processos evolutivos e as práticas necessárias para as fases de seleção de um tópico de investigação e de definição das metodologias de trabalho para uma dissertação de mestrado

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

The proposed methodology will allow students to have contact with the different areas in which research and innovation activities are developed in sustainable cities and communities, in an international and intercultural perspective. It will also contribute significantly to your training and familiarization with the evolutionary processes and practices necessary for the phases of selecting a research topic and defining work methodologies for a master's dissertation.

# 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

A bibliografia será variável conforme o tema do trabalho de cada aluno

# Mapa IV - Projecto de dissertação

### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Proiecto de dissertação

# 4.4.1.1. Title of curricular unit:

Dissertation Project

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

AD

# 4.4.1.3. Duração:

semestral

## 4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

# 4.4.1.5. Horas de contacto:

OT:15

## 4.4.1.6. 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):

Manuel Carlos Gameiro da Silva

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

Orientadores das dissertações / Dissertation supervisors

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

Planear um percurso de investigação credível, definindo a metodologia e o cronograma do trabalho conducente à dissertação de mestrado.

Este objectivo principal é concretizado por:

- O1. Conhecer diferentes tipos de dissertação, a investigação em curso em diferentes escolas, e temas em aberto para investigação futura.
- O2. Identificar uma questão de investigação original e estabelecer os objetivos da dissertação.
- O3. Sintetizar e apresentar de forma crítica o estado da arte relativamente à questão de investigação escolhida.
- O4. Adopção de uma metodologia e delineação de um programa de investigação que permita atingir os objectivos indicados para a dissertação.

Estes resultados de aprendizagem contribuem para desenvolver capacidades genéricas de raciocínio crítico, de análise e de síntese, de planeamento e de interação em grupo

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

To plan a credible research path, defining the methodology and the chronogram for the work that will lead to a MsC Dissertation.

This main learning outcome involves:

- O1. To know different types of Dissertation, the ongoing research in different schools, and open themes for future research.
- O2. To identify an original research question and to establish the dissertation objectives.
- O3. To summarize and present critically the state of the art concerning the chosen research question.
- O4. To adopt a methodology and to outline a research proposal that allows achieving the dissertation objectives.

These learning outcomes contribute to develop several generic skills, namely those of critical reasoning, analysis and synthesis, planning, and group interaction.

# 4.4.5. Conteúdos programáticos:

As partes que compõem um projeto de dissertação.

A investigação em curso no ciclo de estudo, nomeadamente:

- projetos e centros de investigação
- investigação em curso de estudantes mais avançados
- planos de investigação dos pares no 1º ano

## 4.4.5. Syllabus:

The components of a dissertation project.

Ongoing research in the program, namely:

- research centers and projects
- ongoing research by more advanced students
- planned research of 1st year peers..

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

Saber como se organiza um projeto de dissertação é essencial para atingir o objetivo central da u. curricular. Sendo a escolha de um tema de investigação um aspeto central nesta unidade curricular (objetivo O2), a familiarização com a investigação em curso e temas em aberto (objetivo O1) é importante e é conseguida, nesta unidade curricular, através da imersão do estudante na investigação em curso no âmbito do programa, incluindo a planeada pelos seus pares. O contacto com diversos temas de investigação permite ainda uma visão das diferentes metodologias adoptadas tendo em vista o objectivo O4.

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

Knowing how a dissertation project is organized is essential for the overarching objectives of the course..

Being the choice of a research topic an central aspect of this curricular unit, becoming acquainted with ongoing research and open problems (objective O1) is important and this is achieved by immersing the student in the research that is ongoing in the context of the program, including planned research by the student's peers. Contacting with diverse research themes also allows an overview of different methodologies adopted, bearing in mind objective O4.

## 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O aluno terá acompanhamento tutorial por parte de um orientador para apoio à elaboração do projeto.

## 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The student is supervised by a faculty member to provide scientific guidance to his own dissertation project.

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

Como foi referido anteriormente, a unidade curricular tem como objetivo essencial dotar os alunos de autonomia na conceção e no desenvolvimento da sua própria investigação, e bem assim na difusão dos correspondentes resultados (incluindo a apresentação e defesa perante um júri, em provas académicas). As aulas são centradas nos tópicos do programa, sendo que a partilha de conhecimentos e experiências individuais é vivamente encorajada no espaço letivo. O acompanhamento tutorial à realização do projeto de dissertação será prestado por um docente da área temática do trabalho.

Toda a estrutura do curso (incluindo as visitas a centros de investigação) converge para a elaboração, a apresentação e a defesa de um projeto de dissertação. Trata-se de uma primeira experiência que tem em vista a defesa do trabalho que o aluno terá de fazer, face a um júri académico e em provas públicas, no termo da sua própria pós-graduação

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

As already mentioned in the above paragraphs, the curricular unit is aimed at providing the students with full autonomy in preparing and developing their own research, as well as to share and diffuse the corresponding results (including presentation and defense in the presence of a viva jury). Classes are centered on the syllabus topics, and full discussion is strongly encouraged, sharing individual knowledge and personal experiences. Tutorial guidance is provided by a faculty member working in the scientific domain of the project.

The whole structure of the course (including visits to research centers) converges to the elaboration of each student's own dissertation project. Presentation and defense of this individual work (for assessment purposes) is a first experience towards the real viva that the student will have to pass at the end of his (her) post graduation. Autonomy and ethics are present as priority values along the whole course.

## 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

A bibliografia será variável conforme o tema do trabalho de cada aluno

## Mapa IV - Dissertação

# 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Dissertação

### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

Dissertation

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

CT

### 4.4.1.3. Duração:

semestral

## 4.4.1.4. Horas de trabalho:

810

## 4.4.1.5. Horas de contacto:

OT:60

# 4.4.1.6. ECTS:

30

# 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):

Manuel Carlos Gameiro Silva

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

Orientadores das dissertações / Dissertation supervisors

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

A Dissertação consiste num trabalho de investigação científica, supervisionado por um orientador, que aborde um assunto relevante na área temática do curso, em forma de apenas ensaio teórico ou com estudo empírico, e que revele competências de investigação por parte do aluno. Este objetivo encontra-se alinhado com a finalidade do curso de desenvolver competências de investigação e de reflexão crítica nos alunos. A Dissertação deve ser defendida em provas públicas pelo aluno..

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

The Dissertation consists of a scientific research, which addresses an issue relevant to the subject area of the course, in the form of only an essay or including an empirical study, showing in any case the research skills of the student. This goal is perfectly aligned with the purpose of the course to develop research skills and critical thinking in students. The Dissertation will be defended in a public examination by the student.

### 4.4.5. Conteúdos programáticos:

n.a.

# 4.4.5. Syllabus:

n.a.

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

n a

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

n a

## 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O aluno terá acompanhamento tutorial por parte de um orientador para apoio à elaboração da dissertação.

# 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The student has a supervisor, a faculty member, who provides scientific guidance to the development of the dissertation.

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

O ensino tutorial com uma participação muito ativa do estudante no processo de aprendizagem é o método universalmente seguido neste tipo de unidade curricular, em que se pretende que haja a realização de um trabalho orientado, mas no qual se espera que o estudante demonstre já um nível de autonomia e independência da integração dos conhecimento anteriormente adquiridos, na resposta aos desafios e na procura de soluções.

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

The tutorial teaching with a very active participation of the student in the learning process is the method universally followed in this type of curricular unit, where it is intended that there is a guided work, but in which the student is expected to demonstrate already a level of autonomy and independence of the integration of knowledge previously acquired, in response to challenges and in the search for solutions.

## 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

A bibliografia será variável conforme o tema do trabalho de cada aluno

# Mapa IV - Caso de Estudo de Inovação e Empreendedorismo

# 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Caso de Estudo de Inovação e Empreendedorismo

## 4.4.1.1. Title of curricular unit:

Innovation and Entrepreneurship Case Study

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

EG

## 4.4.1.3. Duração:

semestral

#### 4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

## 4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:45 / OT:15

### 4.4.1.6. 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):

Pasi Malinen

# 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):

Os estudos visam aumentar e aprofundar a capacidade do estudante de aplicar, sintetizar e avaliar a aprendizagem anterior do IBC no contexto de um negócio, indústria ou disciplina específica. O Estudo de I&E é um trabalho supervisionado de análise de negócios. Centra-se na aplicação da inovação anterior e dos conhecimentos e competências empresariais num contexto empresarial real. Este curso permitirá aos alunos enfrentar um desafio empresarial com uma metodologia robusta de análise empresarial exploratória.

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

The studies aim at increasing and deepening the student's ability to apply, synthesize and evaluate prior IBC learning in the context of a specific business, industry or discipline. The I&E Study is supervised business analysis work. It focuses on applying prior innovation and business knowledge and competences in a real business context. This course will allow students to tackle a business challenge with a robust explorative business analysis methodology.

# 4.4.5. Conteúdos programáticos:

Neste curso, os alunos aprendem a avaliar o impacto da tecnologia para uma indústria específica de interesse, a analisar as tendências actuais numa indústria, e com base nisto a prever o impacto de uma tecnologia no negócio num futuro próximo (10-20 anos). O curso responde a questões tais como: Qual é o valor comercial potencial da tecnologia que eu desenvolvo? Como a Internet das coisas (IoT) irá influenciar a indústria das viagens?, Como a indústria mineira irá lidar com a transformação digital? etc.

## 4.4.5. Syllabus:

In this course, students learn how to evaluate the impact of technology for a specific industry of interest, to analyze the current trends in an industry, and based on this to predict the impact of a technology in the business in the near future (10-20 years' time). The course answers to questions such as: What is the potential business value of the technology I develop? How Internet of things (IoT) will influence the travel industry?, How mining industry will handle the digital transformation? etc.

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

O programa de estudos é consistente com os objectivos da unidade curricular nos estudos de inovação e empreendedorismo. Apoia a aquisição de conhecimentos e a aquisição das competências teóricas necessárias à compreensão e análise das tendências e inovações actuais numa indústria.

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

The syllabus is consistent with the curricular unit's objectives in innovation and entrepreneurship studies. It supports the acquisition of knowledge and gaining the theoretical skills necessary for understanding and analyzing current trends and inovations in an industry.

# 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Orientação de trabalhos independentes e trabalhos escritos na plataforma de aprendizagem virtual.

## 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Mentored independent work and written assignments on the virtual learning platform.

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

A metodologia está especificamente orientada para o desenvolvimento de competências práticas em empreendedorismo. Estimula os estudantes a estabelecerem ligações entre questões teóricas e aplicações práticas em diferentes tipos de actividades profissionais

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

The methodology is specifically targeted to the development of practical skills in entrepreneuship. It stimulates students to establish links between theoretical matters and practical applications in different types of professional activities

# 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Bibliography consists of a selection of newest relevant international journal article

### Mapa IV - Inovação e Empreendedorismo

## 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Inovação e Empreendedorismo

### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

Innovation & Entrepreneurship

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

FG

#### 4.4.1.3. Duração:

semestral

#### 4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

# 4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:45 / OT:15

## 4.4.1.6. 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):

Pasi Malinen

## 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):

Esclarecer o conceito de empreendedorismo, o que o caracteriza, assim como a quem o adota como forma de vida, em que tipologias específicas se pode subdividir ou contextualizar;

Evidenciar a sua pertinência objetiva no desenvolvimento, à escala local, e aos níveis regional, nacional ou mundial; Explicitar as diferentes etapas do processo de transformação duma vaga ideia de negócio numa realidade organizacional concreta, por forma a ganhar eficácia nesta conversão, majorando ao mesmo tempo a respetiva probabilidade de sucesso;

Ilustrar as várias fases da afirmação dos projetos de Empreendedorismo de Base Tecnológica; Evidenciar os contributos da inovação para o empreendedorismo e caraterizar diferentes tipos de inovação;

Discutir o papel das Instituições de Ensino Superior e dos Engenheiros na afirmação do Empreendedorismo e do Empreendedorismo de Base Tecnológica

Os alunos adquirem competências para transformar ideias de negócio em projetos e para gerir equipas em processos de inovação

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

Clarify the concept of entrepreneurship, identify its attributes and the attributes of the entrepreneur, as well and entrepreneurship categories;

Put into evidence the relevance of entrepreneurship to development at local, regional, national and world levels; Analyze and illustrate the transformation phases of a vague business idea into an organisational entity, improving the process efficacy and its probability of success;

Discuss the contributions of innovation and entrepreneurship and identify types of innovation;

Discuss the role of Higher Education Institutions and of Engineers professional in the promotion of entrepreneurship and Technology Based Entrepreneurship;

Students become skilful in transforming business ideas into projects and in managing teams in innovation processes.

# 4.4.5. Conteúdos programáticos:

**Empreendedorismo** 

A Pertinência

Da Ideia ao Negócio

Ideias

Oportunidades de Negócio

Estudo Preliminar de Viabilidade

Estruturação do Negócio

Equipa de Promotores

Análise de Mercado

Análise Competitiva

Tecnologia e Propriedade Industrial

Modelo de Negócio

Calendarização

Financiamento

Viabilidade Económica

Proposta

Alguns Perigos de Desenvolvimento

Da Tecnologia ao Negócio
Avaliação do Potencial Comercial de Tecnologias
O Papel dos Investigadores
Gestão da Propriedade Industrial
Vigilância Tecnológica
Pipeline de Conversão
Especificidades do Bioempreendedorismo e Energia

Ecossistemas de Inovação e Empreendedorismo

Conclusões

# 4.4.5. Syllabus:

Entrepreneurship

The Relevance

From Ideas to Business

Ideas

**Business Opportunities** 

Feasibility Studies

Structuring the Business

The team of entrepreneurs

Market Analysis

Competitive Analysis

Technology and Industrial Property

**Business Models** 

Scheduling

Finantial Sources

**Economical Feasibility** 

**Business Proposal** 

Some Business Development Risks

From Technology to Business
Technology Commercial Potential Evaluation
The Role of Researchers
Industrial Property Management
Technology Surveillance
Conversion Pipeline
Bioentrepreneurhsip and Energy Entrepreneurship
Innovation and Entrepreneurship Ecossystems

Conclusions

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

Os conteúdos programáticos visam fomentar aprendizagens, centradas em conhecimentos mas também em competências nucleares para a construção de novos projectos empreendedores, incluindo aqueles que são de base tecnológica e assentes em inovação.

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

The syllabus promotes learning centered on knowledge and skills that are critical for building new entrepreneurial projects, including those that are technology based and supported by innovation.

#### 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos são abordados de forma prática, interativa e com base em diferentes desafios que são colocados aos alunos

#### 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Contents are covered from a practical and interactive perspective, with different challenges being made for the students to address.

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

As metodologias de ensino visam potenciar a aquisição de conhecimentos mas igualmente o desenvolvimento de competências essenciais no contexto da inovação e empreendedorismo, através de abordagens práticas, que permitem consolidar as aprendizagens através da aplicação concreta dos conceitos e atitudes essenciais.

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

The learning approaches adopted try to promote knowledge acquisition and sharing, as well as to promote skills that are essential under the context of innovation and entrepreneurship, through practical approaches, that allow to consolidate learning by practical application of the core concepts and attitudes.

#### 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- 1. Saraiva, P., Empreendedorismo: do conceito à aplicação, da ideia ao negócio, da tecnologia ao valor., segunda edição, Imprensa da Universidade de Coimbra (2011)
- 2. Cruz, E., Criar uma Empresa de Sucesso, Sílabo (2003)
- 3. Sarkar, S., Empreendedorismo e Inovação, Escolar Editora (2010)
- 4. Saraiva, P., I. Coelho e M. Rosa, Economia do Conhecimento e Instituições de Ensino, Sociedade Portuguesa de Inovação (com Produção Editorial da Principia), Porto (2008)
- 5. Saraiva, P. e J. Orey, Inovação e Qualidade, Sociedade Portuguesa de Inovação (com Produção Editorial da Principia), Porto (1999)

This literature is optional, but additional references in English will be provided for non Portuguese speaking students that may be interested in having access to written materials or books.

#### Mapa IV - Escrita e Comunicação em Ciência

#### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Escrita e Comunicação em Ciência

## 4.4.1.1. Title of curricular unit:

Scientific Writing and Comunication

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

C7

#### 4.4.1.3. Duração:

semestral

#### 4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

## 4.4.1.5. Horas de contacto:

S: 14 / OT:14

## 4.4.1.6. ECTS:

#### 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):

Myriam LAZARD

#### 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):

Em grupos de dois ou três, os estudantes efectuarão uma revisão bibliográfica em torno de um tópico relacionado com as cidades e comunidades sustentáveis. O tema do projecto será proposto, definido e supervisionado por professores da universidade, em relação à indústria ou à investigação aplicada. Esta revisão será o tema de uma dissertação escrita e de uma palestra.

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

In groups of two or three, the students will carry out a bibliography review around a topic relating to the sustainable cities and communities. The project subject will be proposed, defined and supervised by teachers from the university, in relation to industry or applied research. This review will be the subject of a written dissertation and of a talk.

#### 4.4.5. Conteúdos programáticos:

Esta revisão será o tema de um trabalho escrita e de uma palestra

- saber como realizar uma pesquisa bibliográfica relacionada com um tópico científico ou técnico, encontrando artigos sobre um assunto de interesse para um engenheiro, através de bases de dados universitárias, tradicionais ou da Internet.
- para saber como implementar uma vigilância regulamentar ou tecnológica,
- elaborar um relatório de síntese sobre um assunto proposto a partir de uma pesquisa bibliográfica que inclua pelo menos 15 artigos

publicado em revistas revistas revisadas por pares,

- para saber como realizar o trabalho de revisão realizado numa apresentação multimédia,
- espera-se que os estudantes aumentem a sua capacidade de falar e argumentar numa apresentação sobre um assunto técnico.
- dominar os instrumentos necessários para a comunicação e informação científica.

## 4.4.5. Syllabus:

This review will be the subject of a written dissertation and of a talk

- to know how to carry out a bibliographic search relating to a scientific or technical topic by finding relevant articles on a subject of interest for an engineer, through university, traditional or internet databases,
- to know how to implement a regulatory or technology watch,
- to draft a summary report on a subject proposed from a bibliographic search including at least 15 papers published in peer-reviewed journals,
- to know how to render the review work carried out in a multi-media presentation,
- students are expected to increase their speaking and arguing ability in a presentation on a scientific or technical subject.
- to master the tools the tools required for scientific communication and information.

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

Para alcançar os objectivos de excelência do programa, foram tidos em conta os seguintes aspectos na organização deste módulo.

Este módulo trata de aspectos interessantes da utilização racional da energia aplicada a diferentes domínios

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

To achieve the objectives of excellence of the programme, the following aspects were taken into account in the organization of this module.

This module deals with interesting aspect of the rational use of energy applied to different domains

## 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Interacção em grupos. Utilização de plataformas como a Sciencedirect. A avaliação considera a apresentação final do projecto

#### 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Interaction in groups. Use of platform such as Sciencedirect. The evaluation considers the final presentation of the project

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

O potencial científico, educativo, técnico e profissional existente, com elevada exposição e reconhecimento nacional e internacional no domínio científico, assegura a coerência adequada das metodologias de ensino adoptadas. Os métodos de ensino adoptados propõem-se equilibrar os modelos pedagógicos tradicionais centrados no docente e expressos através do ensino em sala de aula, e modelos de ensino activo centrado no aluno (centrando-se em discussões, tutoriais, e na solução de problemas práticos) tendo em conta os objectivos do curso.

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

The existing scientific, educational, technical and professional potential, with high national and international exposure and recognition in the scientific domain, ensures the adequate coherence of the adopted teaching methodologies. The teaching methods adopted propose to balance the lecturer-centered traditional pedagogical models and expressed through class lecturing, and models of active student-centered teaching (focusing on discussions, tutorials, and the solution of practical problems) taking into account the objectives of the course.

#### 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Sword H. Air & Light & Time & Space: How Successful Academics Write Sword H. Stylish Academic Writing ISBN-13: 978-0674064485

Gastel B. and Day, R. A. How to write and publish a scientific paper. Santa Barbara, California: Greenwood, [2016] Zuzana Svobodova, Heidrun Katzorke, Ursula Jaekel, Stefania Dugovicova and Mike Scoggin, Peter Treacher "Writing in English - A Practical Handbook for Scientific and Technical Writers, A Pilot Project, Leonardo da Vinci programme, European Commission

#### Mapa IV - Engenharia dos Tratamentos de Água

#### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Engenharia dos Tratamentos de Água

#### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

Water Treatment Engineering

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

AD

#### 4.4.1.3. Duração:

semestral

## 4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

## 4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:45 / OT:15

## 4.4.1.6. 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):

Florence Berne | TP:22.5

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

Maud Leloup | TP:22,5

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

O objectivo do curso é introduzir os diferentes métodos e processos aplicados ao tratamento da água potável antes do uso humano e ao tratamento das águas residuais municipais antes da sua eliminação no ambiente.

Dominar o estudo dos princípios e concepção dos processos de tratamento da água, incluindo coagulação, floculação, sedimentação, filtração, desinfecção (cloração), e filtração por membranas.

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

The objective of the course is to introduce the different methods and processes applied to drinking water treatment before human use and treatment of municipal wastewater before disposing into the environment.

Mastering the study of the principles and design of water treatment processes, including coagulation, flocculation, sedimentation, filtration, disinfection (chlorination), and membrane filtration.

## 4.4.5. Conteúdos programáticos:

Antes do trabalho científico, o curso começará com uma descrição dos recursos hídricos, qualidade e tratamento em França e a especificidade da administração e regulação francesa da água.

O objectivo do curso é introduzir os diferentes métodos e processos aplicados ao tratamento da água potável antes da sua utilização humana e o tratamento das águas residuais municipais antes da sua eliminação no ambiente.

Após a conclusão do curso, os alunos deverão ser capazes de seleccionar os processos adequados necessários para fornecer água potável ou para tratar as águas residuais de um sistema de águas residuais para uma comunidade.

Dependendo da disponibilidade e dos requisitos de segurança, este curso será completado por duas visitas: uma da estação de água potável de Poitiers (Bellejouane) e outra da estação de tratamento de águas residuais (La Folie).

Também serão realizados dois trabalhos laboratoriais na escola de engenharia de Poitiers.

#### 4.4.5. Syllabus:

PrPrior to scientific work, the course will start with a description of the water resources, quality and treatment in France and the specificity of the French water administration and regulation.

After course completion, the students should be able to select the appropriate processes necessary to supply potable water or to treat wastewater system for a community.

Depending on availability and security requirements, this course will be completed by two visits: one of the drinking water plant of Poitiers (Bellejouane) and another one the wastewater treatment plant (La Folie). Also, two laboratory works will be performed at the engineering school of Poitiers.

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

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

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

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

### 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

## 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

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

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

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

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

#### 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível. /As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

#### Mapa IV - Gestão de Águas Pluviais

#### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

#### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

StormWater Management

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

AC

#### 4.4.1.3. Duração:

semestral

#### 4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

#### 4.4.1.5. Horas de contacto:

TP-45 / OT-15

#### 4.4.1.6. 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):

Florence Berne

#### 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):

Para adquirir competências sobre os tópicos avançados do SWM, nomeadamente

- Adquirir conceitos ambientais globais;
- familiarizar-se com os valores-alvo;
- ser capaz de seleccionar medidas e/ou regras de concepção;
- Qualidade da água (objectivos de qualidade)
- Balanço hídrico (objectivos quantitativos)
- Minimização de custos.

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

To gain skills on the SWM advanced topics, namely:

- adquiring overall environmental concepts;
- get familiarized with target values;
- being able to select measures and / or design rules;
- Water quality (quality objectives)
- · Water balance (quantity objectives)
- Cost minimization.

#### 4.4.5. Conteúdos programáticos:

A gestão das águas pluviais é uma questão importante para as comunidades locais na organização do seu território, tanto por razões de saúde pública (risco de deterioração da qualidade das águas superficiais) como por razões de segurança (risco de inundação). Numa abordagem de desenvolvimento sustentável, os XXX estão também preocupados porque a reutilização da água da chuva para determinadas utilizações permite realizar poupanças de água potável.

Este curso abrange o quadro regulamentar das águas pluviais (planeamento urbano, reutilização das águas pluviais), a caracterização (poluição) das águas pluviais, possíveis tratamentos de remediação, e expõe as diferentes técnicas de regulação da quantidade de águas pluviais (vales e valas, valas de drenagem, poços, etc.) infiltração, estruturas celulares, doca seca, pavimentos de estruturas de tanques, telhados de armazenamento, etc.). A reutilização das águas pluviais no habitat (particulares, habitat de uso colectivo) é também abordada.

## 4.4.5. Syllabus:

Storm water management is an important issue for local communities in the organization of their territory, both for public health reasons (risk of deterioration in the quality of the surface water) as well as safety reasons (flood risk). In a sustainable development approach, the XXX are also concerned because the reuse of rainwater for certain uses makes it possible to carry out drinking water savings.

This course covers the regulatory framework for storm water (urban planning, reuse of rainwater), the characterization (pollution) of rainwater, possible remediation treatments, and exposes the different techniques for regulating rainwater quantity (valleys and ditches, draining trenches, wells, etc.) infiltration, cellular structures, dry dock, tank structure pavements, storage roofs, etc.). Reuse and reuse of storm water in the habitat (private individuals, collective use habitat) is also addressed.

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

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

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

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

#### 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

#### 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

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

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

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

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

### 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

#### Mapa IV - Edifícios Inteligentes

#### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Edifícios Inteligentes

#### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

**Smart Buildings** 

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

AC

#### 4.4.1.3. Duração:

semestral

## 4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

## 4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:45 / OT:15

## 4.4.1.6. 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):

Slim Tnani TP45

## 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 gestão de recursos incluindo a poupança de água e energia, o desenvolvimento sustentável, o desenvolvimento económico, a segurança, o bem-estar, a inovação através da adopção de novas tecnologias ou da utilização de técnicas existentes são questões reais que atraem a atenção do meio académico e das empresas que estão a desenvolver novas soluções. É um conceito que se adapta ao contexto urbano local, porque não é definido pelas suas soluções mas sim pelos objectivos que procura alcançar. é discutida a problemática da gestão energética, descreve o equipamento e a tecnologia utilizados para gerir eficientemente a distribuição de energia eléctrica.

- 1. Conceitos gerais e definições nos sistemas de energia de fontes múltiplas;
- 2. Barramento comum para fontes acopladas com conversores estáticos associados;
- 3. Sistemas autónomos renováveis de fontes múltiplas: estruturas, dimensionamento e gestão de armazenamento;
- 4. Gestão distribuída e local de redes utilizando a cadeia de blocos.

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

Resource management including water and energy saving, sustainable development, economic development, security, well-being, innovation either by adopting new technologies or using existing techniques are actual issues attracting the attention of academia and companies that are developing new solutions.

It is a concept that adapts to the local urban context, because it is not defined by its solutions but by objectives it seeks to achieve.

This module presents the problematic of energy management, describes the equipment and technology used to manage efficiently the electrical power distribution.

Main goals:

- 1. General concepts and definitions in the multi-source power systems;
- 2. Common bus for coupled sources with associated static converters;
- 3. Standalone multi-source renewable systems: structures, sizing and storage management;
- 4. Distributed and local management of networks using block chain.

## 4.4.5. Conteúdos programáticos:

- SmartGrid, rede Microgrid: apresentar as mudanças em curso nas redes eléctricas para dar conta da utilização de energia sustentável (solar ou eólica) produzida localmente;
- Sistema de energias renováveis: ter uma visão geral dos diferentes arranjos possíveis e estar consciente dos impactos da integração da energia sustentável;
- Sistema de gestão: para gerir o fluxo intermitente da produção de energia, é utilizado um sistema centralizado ou distribuído para supervisionar e controlar cada sistema de instalações renováveis.

#### 4.4.5. Syllabus:

- SmartGrid, Microgrid network: to put forward the ongoing changes in electrical networks to account for the use of locally produced sustainable (solar or wind) energy;
- Renewable energy system: to have an overview of the different possible arrangements and to be aware of the impacts of the integration of the sustainable energy;
- Management system: to manage intermittent flow of power production, a centralized or distributed system is used to supervise and control each renewable plant system.

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

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

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

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

#### 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

#### 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

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

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

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

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

#### 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

### Mapa IV - Balanços e Diagnósticos Energéticos

#### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Balanços e Diagnósticos Energéticos

#### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

Energy assessment and diagnostics

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

FG

#### 4.4.1.3. Duração:

semestral

### 4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

#### 4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:45 / OT:15

#### 4.4.1.6. 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):

Eric Moreau

#### 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):

Cada estudante realiza três dos seis projectos seguintes:

- Diagnóstico do consumo de electricidade de um edifício,
- Dimensionamento de uma instalação fotovoltaica não ligada à rede,
- Estudo e dimensionamento de ventos de poder,
- Dimensionamento de uma rede eléctrica,
- Dimensionamento de uma micro-hidroeléctrica individual,
- Realização de balanços térmicos de energia para um edifício público.

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

Each student carries out three of the following six projects:

- Diagnostic of the electricity consumption of a building,
- Sizing of a photovoltaic installation not connected to the grid,
- Study and dimensioning of power winds,
- Dimensioning of an electrical network,
- Sizing of an individual micro-hydro power plant,
- Realization of thermal energy balances for a public building.

#### 4.4.5. Conteúdos programáticos:

O ensino baseia-se no estudo de três projectos diferentes relacionados com as energias renováveis e o transporte de energia eléctrica, cada projecto fazendo uso de software de simulação numérica no domínio da energia.

#### 4.4.5. Syllabus:

Teaching is based on the study of three different projects related to renewable energy and transport of electrical energy, each project making use of numerical simulation software in the field of energy.

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

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

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

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

#### 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

#### 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

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

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

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

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

#### 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

#### Mapa IV - Transições Societais e Ambientais

#### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Transições Societais e Ambientais

## 4.4.1.1. Title of curricular unit:

Societal and environmental transitions

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

AD

#### 4.4.1.3. Duração:

semestral

#### 4.4.1.4. Horas de trabalho:

#### 4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:45 / OT:15

#### 4.4.1.6. 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):

Régis Barraud

#### 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):

Objectivos principais:

- Adquirir uma compreensão crítica de conceitos e teorias relacionadas com a modernização ecológica, ambiente e sustentabilidade;
- -Adquirir uma compreensão da genealogia das transições, experiências pioneiras em transição, o movimento das cidades em transição;
- -Desenvolver uma compreensão crítica dos desafios e oportunidades associados ao desenvolvimento sustentável.

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

Main goals:

- •To acquire a critical understanding of concepts and theories related to ecological modernization, environment and sustainability;
- •To acquire an understanding of the genealogy of transitions, pioneering experiences in transition, the movement of cities in transition;
- •To develop a critical understanding of the challenges and opportunities associated with sustainable development.

#### 4.4.5. Conteúdos programáticos:

São abordados os seguintes tópicos:

- sessões sobre a genealogia das transições, experiências pioneiras em transição, o movimento das cidades em transição, o contexto do Antropogénico como local de reprodução das transições, etc.
- justiça espacial (as questões alimentares são abordadas em diferentes contextos geográficos, incluindo a cidade

## 4.4.5. Syllabus:

The following topics are addressed:

- sessions on the genealogy of transitions, pioneering experiences in transition, the movement of cities in transition, the context of the Anthropogenic as a breeding ground for transitions, etc.
- · spatial justice (food issues are addressed in different geographical contexts including the city

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

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

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

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

## 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

#### 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

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

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

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

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

#### 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

### Mapa IV - Fontes de Energia e Desenvolvimento Sustentável

## 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Fontes de Energia e Desenvolvimento Sustentável

#### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

Energy sources and sustainable development

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

SF

#### 4.4.1.3. Duração:

semestral

## 4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

#### 4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:45 / OT:15

#### 4.4.1.6. 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):

Eric Moreau

#### 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):

Foram definidos os seguintes objectivos principais:

- Explicar e identificar as fontes de energia e a sua utilização, os impactos da produção de electricidade sobre o ser humano e o ambiente;
- Adquirir conhecimentos sobre as várias fontes de energia renováveis disponíveis, caracterizá-las e as tecnologias correspondentes para a captação e produção de energia a partir de fontes renováveis;
- Familiarizar-se com sistemas solares térmicos e fotovoltaicos, turbinas eólicas, centrais hidroeléctricas, utilização de biomassa, produção de biocombustíveis, aproveitamento da energia das ondas e marés e energia geotérmica incluindo os seus sistemas de armazenamento de energia e as suas aplicações.

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

The following main objectives were defined:

- To explain and identify energy sources and their use, impacts on human and environment of electricity production;
- •To acquire knowledge of the various available renewable energy sources, to characterize them and the correspondent technologies for capturing and producing energy from renewable sources;
- To get familiarized with Solar thermal and photovoltaic systems, wind turbines, hydro plants, the use of biomass, the production of biofuel, harnessing wave and tidal energy and geothermal energy including their energy storage systems and their applications.

## 4.4.5. Conteúdos programáticos:

Os cursos/tutoriais são divididos em diferentes partes nas quais são abordados os seguintes aspectos:

- O que é energia e diferentes formas de energia,
- Sistemas de geração de energia eléctrica,
- Energias renováveis e transição energética,
- Sistemas de conversão de energia,
- Recurso solar e dimensionamento de uma instalação fotovoltaica,
- Dimensionamento de uma turbina eólica,
- Armazenamento de energia eléctrica e célula de combustível.

## 4.4.5. Syllabus:

The courses/tutorial classes are divided into different parts in which the following aspects are addressed:

- What is energy and different forms of energy,
- Electric power generation systems,
- Renewable energies and energy transition,
- Energy conversion systems,
- Solar resource and dimensioning of a photovoltaic installations,
- Dimensioning of a wind turbines,
- Storage of electrical energy and fuel cell.

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

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

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

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

#### 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

#### 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

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

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

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

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

#### 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

### Mapa IV - Térmica de Edifícios

## 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Térmica de Edifícios

## 4.4.1.1. Title of curricular unit:

Thermal Science for Buildings

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

AC

#### 4.4.1.3. Duração:

semestral

#### 4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

#### 4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:45 / OT:15

#### 4.4.1.6. 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):

Myriam Lazard

#### 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 objectivo é levar a cabo uma optimização dinâmica dos sistemas energéticos necessários para o Inverno, e também para o Verão, para o conforto térmico das pessoas ou para o bom estado dos processos. Aplicação a casas individuais, ao sector comercial (escritórios, habitação, salas de grande volume, etc.) e estudar a influência da localização e orientação dos edifícios, do tipo de paredes com ou sem isolamento térmico interior ou exterior, de janelas e portas, etc.

#### Competências esperadas

- para saber como resolver equações dinâmicas de conservação,
- ser capaz de optimizar dinamicamente um sistema energético,
- saber como analisar os resultados provenientes de simulações numéricas (consistência de hipóteses, abordagem crítica dos resultados obtidos, propondo soluções técnicas adequadas).

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

The aim is to carry out a dynamic optimisation of the energy systems needed for the winter-time, and also summer-time, thermal comfort of persons or for the proper state of processes. Application to individual houses, to the commercial sector (offices, housing, large volume room, etc.) and studying the influence of building location and orientation, of the type of walls whether with or without interior or exterior thermal insulation, of windows and doors, etc.

## Expected skills

- to know how to solve dynamic conservation equations,
- to be able to dynamically optimise an energy system,
- to know how to analyse results coming from numerical simulations (hypothesis consistency, critical approach to the results obtained, proposing appropriate technical solutions).

## 4.4.5. Conteúdos programáticos:

Este curso destina-se à aquisição de competências em termos de modelação térmica dinâmica.

A fim de satisfazer os requisitos relativos à transição energética, serão considerados modelos transitórios de transferência de calor para um edifício. Após a introdução do modelo numérico à escala do edifício, serão efectuadas simulações do comportamento térmico transitório utilizando o código comercial Comfie-Pléiades que inclui a condução e inércia do material, radiação das paredes, convecção do meio fluido (ar), adições de luz solar externa e fontes internas, parâmetros variáveis no tempo (processo, computadores, iluminação, pessoas).

O programa é complementado por palestras dadas por profissionais, sobre: ciência térmica dinâmica, renovação energética de edifícios existentes, regulamentos térmicos.

#### 4.4.5. Syllabus:

This course is aimed at acquiring skills in terms of dynamic thermal modeling.

In order to meet the requirements relating the energy transition, transient heat transfer models will be considered for a building. After entering the numerical scale model of the building, simulations of the transient thermal behaviour will be carried out using the commercial Comfie-Pléiades code which includes material conduction and inertia, wall radiation, fluid medium (air) convection, external sunshine additions and internal sources, variable parameters in time (process, computers, lighting, persons).

The programme is supplemented by talks given by professionals, on: dynamic thermal science, energy renovation of existing buildings, thermal regulations.

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

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

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

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

## 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

#### 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

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

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

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

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

#### 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

#### Mapa IV - Gestão e melhoria dos ecossistemas

#### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Gestão e melhoria dos ecossistemas

#### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

Management and enhancement of ecosystems

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

EG

## 4.4.1.3. Duração:

semestral

### 4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

#### 4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:45 / OT:15

## 4.4.1.6. 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):

Nicolas Bech

#### 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):

Objectivos principais:

- -Adquirir conhecimentos sobre os temas avançados de Gestão e valorização dos ecossistemas;
- Assumir o know-how fornecido pelos profissionais (Vienne Nature, Lpo, Gerepi Conservatoire d'Espace Naturel, Colectivos, Escritórios de Design, associação OBIOS ...);
- Ser capaz de aplicar estes conhecimentos.

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

Main goals:

- •To acquire knowledge in the advanced topics of Management and enhancement of ecosystems;
- To take over the know-how provided by the professionals (Vienne Nature, Lpo, Gerepi Conservatoire d'Espace Naturel, Collectives, Design offices, OBIOS association ...);
- · Being able to apply this knowledge.

#### 4.4.5. Conteúdos programáticos:

O módulo é fornecido exclusivamente por profissionais (Vienne Nature, Lpo, Gerepi Conservatoire d'Espace Naturel, Colectivos, Escritórios de Design, associação OBIOS ...), Cada estrutura apresenta o seu papel e as suas acções no contexto da gestão e do desenvolvimento. Entre as "ferramentas" regulamentares, é apresentado o funcionamento da abordagem Natura 2000 (directiva "habitats de flora e fauna", SPAs, ZSCs, documentos objectivos, estudos de casos, etc.). Medidas ou acções mais direccionadas (MAEC, CTE, etc.) são também apresentadas através dos seus papéis e impactos na protecção dos ecossistemas e estratégias de conservação. As viagens de campo são numerosas; ilustram as palavras evocadas na sala. Um microstage de 3 dias é realizado no bocage Deux Sévriens onde são ilustradas todas as acções que uma comunidade pode empreender na protecção do ambiente em parceria com actores locais (associações, agricultores).

#### 4.4.5. Syllabus:

The module is provided exclusively by professionals (Vienne Nature, Lpo, Gerepi Conservatoire d'Espace Naturel, Collectives, Design offices, OBIOS association ...), Each structure presents its role and actions in the management and development backgrounds. Among the regulatory "tools", the operation of the Natura 2000 approach is presented ("flora and fauna habitats" directive, SPAs, ZSCs, objective documents, case studies, etc.). More targeted measures or actions (MAEC, CTE, etc.) are also presented through their roles and impacts in the protection of ecosystems and conservation strategies. The field trips are numerous; they illustrate the words evoked in the room. A 3-day microstage is carried out in the Deux Sévriens bocage where all the actions that a community can undertake in the protection of the environment in partnership with local actors (associations, farmers) are illustrated.

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

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

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

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

## 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

## 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

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

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

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

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

#### 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

## Mapa IV - Arranjo de espaços naturais

#### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Arranjo de espaços naturais

#### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

Enhancement of natural spaces

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

AC

#### 4.4.1.3. Duração:

semestral

#### 4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

#### 4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:45 / OT:15

#### 4.4.1.6. 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):

Nicolas Bech

#### 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):

Foram definidos os seguintes objectivos principais:

- Adquirir uma compreensão crítica de conceitos e teorias relacionadas com os espaços naturais, tais como reservas naturais, contratos e/ou gestão de terrenos;
- Familiarizar-se com a diversidade das estruturas envolvidas na protecção da natureza e da biodiversidade ;
- Reconhecer a gestão adequada das áreas naturais protegidas e, por defeito, travar a perda de biodiversidade e a degradação dos recursos naturais.

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

The following main objectives were defined:

- To acquire a critical understanding of concepts and theories related to natural spaces, such as nature reserves, contracts and/or land management;
- To get familiarized with the diversity of the structures involved in nature protection and biodiversity;

• To acknowledge the appropriate management of protected natural areas and, by default, halt biodiversity loss and degradation of natural resources.

#### 4.4.5. Conteúdos programáticos:

A unidade de ensino é fornecida por profissionais da área (Vienne Nature, Lpo, Conservatório Gerepi do Espaço Natural, Comunidades, DREAL, escritórios de design, associação OBIOS ...). Todas estas estruturas descrevem os seus campos de acção e os instrumentos à sua disposição para intervir nos espaços naturais: reservas naturais, contratos, gestão de terrenos, controlo de utilização, o que também ajuda a ilustrar a importância e por vezes a complexidade do jogo dos actores. A diversidade das estruturas envolvidas permite abordar ambientes diversos e variados: páramos, prados, florestas, dunas, turfeiras, bocage...

Todos estes ambientes são objecto de visitas de estudo. Um curso de 3 dias é realizado na costa de Charentais: A duna, a floresta dunar e os pântanos peri-urbanos são objecto de atenção especial.

#### 4.4.5. Syllabus:

The teaching unit is provided by professionals in the field (Vienne Nature, Lpo, Gerepi Conservatory of Natural Space, Communities, DREAL, Design offices, OBIOS association ...). All these structures describe their fields of action and the tools at their disposal to intervene in natural spaces: nature reserves, contracts, land management, control of use, this also helps to illustrate the importance and sometimes the complexity of game of actors. The diversity of the structures involved makes it possible to approach various and varied environments: moors, meadows, forests, dunes, peat bogs, bocage...

All these environments are the subject of field trips. A 3-day course is carried out on the Charentais coast: The dune, the dune forest and the peri-urban marshes are the subject of special attention.

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

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

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

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

#### 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

## 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

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

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

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

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

## 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

## Mapa IV - Gestão e Recuperação de Resíduos

#### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Gestão e Recuperação de Resíduos

#### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

Waste management and recovery

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

AD

#### 4.4.1.3. Duração:

semestral

#### 4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

#### 4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:45 / OT:15

#### 4.4.1.6. 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):

Maud Leloup

#### 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):

Objectivos principais:

- Ser capaz de explicar os elementos da política de resíduos e de geração e caracterização de resíduos,
- Ser capaz de descrever soluções técnicas e concepções comuns para a recolha e tratamento de resíduos e recuperação de recursos a partir de resíduos
- Ser capaz de reflectir sobre requisitos importantes para sistemas de resíduos amigos do ambiente.

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

Main goals:

- · Being able to explain the elements of waste policy and waste generation and characterization,
- Being able to describe common technical solutions and designs for collection and treatment of waste and resource recovery from waste
- · Being able to reflect on important requirements for environmentally friendly systems for waste.

## 4.4.5. Conteúdos programáticos:

Após uma apresentação do contexto ambiental e social da gestão de resíduos, o curso discute a sua classificação e fornece elementos de caracterização.

É apresentado o quadro político e regulamentar para a gestão de resíduos, bem como os circuitos de recolha, triagem e valorização de acordo com o tipo de material em questão.

Finalmente, o curso descreve a concepção e operação de instalações de triagem, incineração e compostagem, metanização e centros de armazenamento de resíduos, com vista a reduzir o seu impacto ambiental. Os processos de tratamento de resíduos perigosos são também discutidos.

## 4.4.5. Syllabus:

After a presentation of the environmental and societal context of waste management, the course discusses their classification and provides characterization elements.

The policy and regulatory framework for management of waste is presented as well as the collection, sorting and recovery circuits according to the type of material concerned.

Finally, the course describes the design and operation of sorting, incineration and composting facilities, methanisation and waste storage centers, with a view to reducing their impact environmental. Hazardous waste treatment processes are also discussed.

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

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

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

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

#### 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

#### 4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

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

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

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

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

#### 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Por ser uma unidade curricular leccionada por uma das universidades estrangeiras, neste momento, esta informação ainda não está disponível.

As it is a curricular unit taught by one of the foreign universities, this information is not yet available.

#### Mapa IV - Gestão de energia

#### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Gestão de energia

#### 4.4.1.1. Title of curricular unit:

Energy management

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

SF

#### 4.4.1.3. Duração:

semestral

#### 4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

#### 4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:45 / OT:15

#### 4.4.1.6. 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):

Slim Tnani | TP:22,5

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

Sandrine Moreau TP:22,5

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

Proporcionar aos estudantes conhecimentos relativos:

-SmartGrid, Microgrid network: apresentar as mudanças em curso nas redes eléctricas para dar conta da utilização de energia sustentável (solar ou eólica) produzida localmente.

- -Sistema de energia renovável: ter uma visão geral dos diferentes arranjos possíveis e estar consciente dos impactos da integração da energia sustentável,
- -Sistema de gestão: para gerir o fluxo intermitente da produção de energia, é utilizado um sistema centralizado ou distribuído para supervisionar e controlar cada sistema de planta renovável

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

To provide students with knowledge concerning:

- •SmartGrid, Microgrid network: to put forward the ongoing changes in electrical networks to account for the use of locally produced sustainable (solar or wind) energy,
- •Renewable energy system: to have an overview of the different possible arrangements and to be aware of the impacts of the integration of the sustainable energy,
- •Management system: to manage intermittent flow of power production, a centralized or distributed system is used to supervise and control each renewable plant system

#### 4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Conceitos e definições gerais nos sistemas de energia de fontes múltiplas;
- 2. Autocarro comum para fontes acopladas com conversores estáticos associados;
- 3. Sistemas autónomos renováveis de fontes múltiplas: estruturas, dimensionamento e gestão de armazenamento;
- 4. Gestão distribuída e local de redes utilizando cadeia de bloqueios

#### 4.4.5. Syllabus:

- 1. General concepts and definitions in the multi-source power systems;
- 2. Common bus for coupled sources with associated static converters;
- 3. Standalone multi-source renewable systems: structures, sizing and storage management;
- 4. Distributed and local management of networks using blockchain

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

Para alcançar os objectivos de excelência do programa, foram tidos em conta os seguintes aspectos na organização deste Curso:

Este módulo apresenta a problemática da gestão da energia, descreve o equipamento e tecnologia utilizados para gerir eficientemente a distribuição de energia eléctrica.

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

To achieve the objectives of excellence of the programme, the following aspects were taken into account in the organization of this Course:

This module presents the problematic of energy management, describes the equipment and technology used to manage efficiently the electrical power distribution.

## 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Palestras com a ajuda dos meios audiovisuais onde são apresentados em detalhe conceitos, princípios e teorias. São apresentados exemplos práticos e dados reais que satisfazem todas as necessidades dos estudantes, com orientações fornecidas.

A avaliação dos alunos envolve a realização de trabalhos individuais, incluindo a produção e entrega dos respectivos relatórios, e apresentação oral sujeita a perguntas onde os conhecimentos transmitidos durante o curso são também avaliados.

A avaliação final considera tanto o exame final (50%), como o trabalho individual do curso, cobrindo questões relacionadas com o programa do curso.

### 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 examples and real data that meet all the needs of students are presented, with guidelines provided.

Assessment of students involves the undertaking of individual assignments including the production and hand-in of the respective reports, and oral presentation subjected to questions where knowledge transmitted during the course is also evaluated.

The final evaluation considers both the final exam (50%), and the individual course work covering issues related to the course syllabus

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

O potencial científico, educativo, técnico e profissional existente, com elevada exposição e reconhecimento nacional e internacional no domínio científico, assegura a coerência adequada das metodologias de ensino adoptadas. Os métodos de ensino adoptados propõem-se equilibrar os modelos pedagógicos tradicionais centrados no docente e expressos através do ensino em sala de aula, e modelos de ensino activo centrado no aluno (centrando-se em discussões, tutoriais, e na solução de problemas práticos) tendo em conta os objectivos do curso.

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

The existing scientific, educational, technical and professional potential, with high national and international exposure and recognition in the scientific domain, ensures the adequate coherence of the adopted teaching methodologies. The teaching methods adopted propose to balance the lecturer-centered traditional pedagogical models and expressed

through class lecturing, and models of active student-centered teaching (focusing on discussions, tutorials, and the solution of practical problems) taking into account the objectives of the course.

#### 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Petrecca, Giovanni, Springer 2014 ."Energy Conversion and Management Principles and Applications",

Kaya, D., Çanka Kılıç, F., Öztürk, H. H. Springer, 2021, "Energy Management and Energy Efficiency in Industry"

Buchholz, B. M., Styczynski, Z. A., Springer 2020, "Smart Grids"

## 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 alignment in the definition of the Course Unit Forms, so that the learning objectives, skills, teaching methods and assessment are consistent. The Scientific Council analyzes and validates the FUC and the Pedagogical Council analyzes and discusses these matters. It was also sought to guarantee 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 the students' perception of the learning results achieved. Additionally, still within the scope of the surveys, the comments of students and teachers are analyzed 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 Coordination of the C.E. and the Direction of the OU, 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 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.:

The UC seeks, from the outset, to ensure this verification through the analysis of pedagogical inquiries to other study cycles with similar curricular units, with students and professors being asked 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:

The teachers define the evaluation according to the learning objectives of the curricular units they coordinate, considering the general objectives of the course. These aspects, as well as the adequacy of the assessment to the objectives are defined in the curricular unit file, which is analyzed and validated by the Scientific Council. The verification of this coherence is done in meetings with the teaching staff and students and meetings of the Pedagogical Council, allowing the identification of aspects to be adjusted in the evaluation methodologies and their adaptation to the defined learning objectives.

## 4.5.4. Metodologias de ensino previstas com vista a facilitar a participação dos estudantes em atividades científicas (quando aplicável):

Para além das metodologias clássicas de ensino baseadas em aulas teóricas expositivas, em aulas teórico-práticas de resolução de problemas e em aulas práticas em laboratórios (podendo estes ser normais, virtuais ou de acesso remoto) haverá o recurso à realização de visitas de estudo, trabalhos de campo e resolução de mini-projetos em atividades de trabalho em grupo. Quer nas disciplinas de Metodologias de Investigação e de Inovação e Empreendedorismo, quer nos seminários de Outono e Primavera os alunos terão contacto com as atividades de investigação em decurso nas várias unidades de I&D das três universidades, o que lhes permitirá escolher temas de Dissertação de Mestrado enquadrados nos planos de trabalho dos projetos de I&D existentes

## 4.5.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities (as applicable):

In addition to the classic teaching methodologies based on theoretical lectures, theoretical-practical problem solving classes and practical classes in laboratories (these can be normal, virtual or remote access), there will be the use of study visits, fieldwork and resolution of mini-projects in group work activities. Whether in the disciplines of Research Methodologies and Innovation and Entrepreneurship, or in the Fall and Spring seminars, students will have contact with the research activities taking place in the various R & D units of the three universities, which will allow them to choose Masters Dissertation themes framed in the work plans of the existing R & D projects

## 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 n.º 74/2006, de 24 de março,com a redação do DL n.º 65/2018, de 16 de agosto:

Como se trata de um programa em que se pretende que os estudantes tenham uma experiência internacional diversificada, com um contacto estreito com as diferentes realidades das três universidades participantes, optou-se por um percurso letivo com a duração de três semestres, ao qual corresponde uma número de 90 ECTS, a que se seguirá um semestre final para realização do trabalho de Dissertação de Mestrado, a que corresponderão 30 ECTS

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, of August 16th:

As it is a program in which it is intended that students have a diversified international experience, with close contact with the different realities of the three participating universities, we opted for a learning process lasting three semesters, which corresponds to a number of 90 ECTS, which will be followed by a final semester to carry out the Master's Dissertation work, which will correspond to 30 ECTS

4.6.2. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares:

Na elaboração das fichas de unidades curriculares os docentes responsáveis pelas mesmas preenchem informação que permite avaliar quer a carga horária letiva quer o tempo de dedicação dos discentes a atividades de aprendizagem. Como o mestrado agora criado beneficiará da experiência adquirida em mestrados já existentes, a ferição dos valores indicados através da comparação com a realidade dos processo de ensino e aprendizagem já foi efetuada ao longo de mais de uma década

4.6.2. Process used to consult the teaching staff about the methodology for calculating the number of ECTS credits of the curricular units:

In the elaboration of the curricular units files, the respective responsible teachers fill in information that allows to evaluate both the teaching hours and the time of dedication of the students to learning activities. As the master's degree now created will benefit from the experience acquired in existing master's degrees, the damage to the values indicated through the comparison with the reality of the teaching and learning process has been carried out over more than a decade.

4.7.	OI	วร	er	va	CÕ	es
	_		•-		3 -	

#### 4.7. Observações:

<sem resposta>

#### 4.7. Observations:

<no answer>

## 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.

## 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		specialista Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment regime	
Manuel Carlos Gameiro da Silva	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Nuno Albino Vieira Simões	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Fausto Miguel Cereja Seixas Freire	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Patricia Carla Gama Pinto Pereira Silva Vasconcelos Correia	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Gestão de Empresas - Finanças	100	Ficha submetida
Carlos Alberto Henggeler de Carvalho Antunes	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
Humberto Manuel Matos Jorge	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Eletrotécnica - Sistemas de Energia	100	Ficha submetida
Álvaro Filipe Peixoto Cardoso de Oliveira Gomes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Sistemas de Energia	100	Ficha submetida
João Manuel Coutinho Rodrigues	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Adélio Manuel Rodrigues Gaspar	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Luís Miguel Guilherme Cruz	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Environmental Social Sciences	100	Ficha submetida
Maria Alexandra Sousa Aragão	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Ciências Juridico Políticas	100	Ficha submetida
João Paulo Vergueiro Monteiro de Sá Cardielos	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Arquitetura	100	Ficha submetida
Almerindo Domingues Ferreira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
José António Raimundo Mendes da Silva	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Aníbal Traça de Carvalho Almeida	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Engenharia Eletrotécnica	100	Ficha submetida
Katriina Siivonen	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		European Ethnology	100	Ficha submetida
Harri Tolvanen	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Geography	100	Ficha submetida
Minna Santaoja	Investigador	Doutor		Environmental policy	100	Ficha submetida
Nicolas Balcom Raleigh	Assistente ou equivalente	Mestre		Futures Studies (Minor: Innovation and Business Creation)	100	Ficha submetida
Pekka Stenholm	Investigador	Doutor		Economics and Business Administration	100	Ficha submetida
Niina Käyhkö	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Geography	100	Ficha submetida
Hille Koskela	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Geography	100	Ficha submetida
Pasi Malinen	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor		Business Economics	100	Ficha submetida
Risto Kalliola	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Biology	100	Ficha submetida
Jukka Käyhkö	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Sedimentology	100	Ficha submetida
Luís Miguel Cândido Dias	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Gestão	100	Ficha submetida

Slim Tnani	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Engenharia Eletrotécnica	100	Ficha submetida
Eric Moreau	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Engenharia Eletrotécnica	100	Ficha submetida
Régis Barraud	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Littoral, Environnement, Télédétection, Géomatique	100	Ficha submetida
Nicolas Bech	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Génétique des populations et SIG	100	Ficha submetida
Myriam LAZARD	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Mechanical Engineering and Energy	100	Ficha submetida
Florence Berne	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Water Chemistry	100	Ficha submetida
Maud Leloup	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Water, sol & environment	100	Ficha submetida
Sandrine MOREAU	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Automatic Control	100	Ficha submetida
				3400	

<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.

34

5.4.1.2. Número total de ETI.

34

## 5.4.2. Corpo docente próprio - Docentes do ciclo de estudos em tempo integral

5.4.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos em tempo integral.\* / "Full time teaching staff" – number of teaching staff with a full time link to the institution.\*

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº / No.	Percentagem / Percentage
$N^{\circ}$ de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of teaching staff with a full time link to the institution:	32	94.117647058824

### 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):	33	97.058823529412

## 5.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

## 5.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / "Specialised teaching staff" of the study programme.

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*	
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff holding a PhD and specialised in the fundamental areas of the study programme	34	100	34
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do	0	0	34

ciclo de estudos (ETI) / Specialists not holding a PhD, with well recognised experience and professional capacity in the fundamental areas of the study programme

#### 5.4.5. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente.

## 5.4.5. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente. / Stability and development dynamics of the teaching staff

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and tranning dynamics		Percentagem* / Percentage*	
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Teaching staff of the study programme with a full time link to the institution for over 3 years	34	100	34
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	34

## 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 for UC faculty members is based on the provisions of the "Faculty Performance Evaluation Regulations of the University of Coimbra". The performance evaluation of UC teachers is carried out for three-year periods and takes four aspects into account: research; teaching; knowledge transfer and valorization; university management and other tasks.

The assessment process comprises five phases (self-assessment, validation, assessment, hearing, approval). The final result of the evaluation of each teacher is expressed in a scale of four positions: excellent, very good, good and not relevant.

Before each new evaluation cycle, each OU defines, for its disciplinary areas, the set of parameters that determine the new performance objectives of the teachers and each one of its aspects, thus ensuring a permanent update of the process.

#### 5.6. Observações:

n.a.

## 5.6. Observations:

n.a.

## 6. Pessoal Não Docente

#### 6.1. Número e regime de tempo do pessoal não-docente afeto à lecionação do ciclo de estudos.

Os colaboradores da FEUC, todos a 100% de afetação, distribuem-se da seguinte forma: 28 efetivos; 1 colaborador com contrato a termo resolutivo certo; 4 colaboradores com contrato a termo resolutivo incerto; 4 colaboradores em regime de estágio curricular.

## 6.1. Number and work regime of the non-academic staff allocated to the study programme.

The non-academic staff, all affected at 100%, are distributed as follows: 28 employees; 1 employee with a fixed term contract; 4 employees with a undefined term contract and 4 trainees.

6.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à lecionação do ciclo de estudos.

A qualificação académica do total dos 28 efetivos de pessoal não docente distribui-se da sequinte forma:

- i) 1 possui o 4.º ano;
- ii) 3 possuem o 9.º ano;
- iii) 9 possuem o 12.º ano;
- iv) 13 possuem licenciatura;
- v) 2 possuem mestrado.

Os restantes 9 colaboradores (com contrato a termo resolutivo certo e incerto, e em regime de estágio curricular) distribuem-se da seguinte forma:

- i) 6 possuem licenciatura;
- ii) 3 possuem mestrado.

### 6.2. Qualification of the non-academic staff supporting the study programme.

The academic qualification of the total of 28 non-academic staff is distributed as follows:

- i) 1 has completed the 4th grade;
- ii) 3 have completed the 9th grade;
- iii) 9 have completed the 12th grade;
- iv) 13 graduates;
- v) 2 masters.

The remaining 9 employees (with fixed and undefined term contract, and in a curricular internship) are distributed as follows:

- i) 6 graduates;
- ii) 3 masters.

## 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 the performance of its non-teaching staff in accordance with the provisions of the law that governs SIADAP, which adopted the management by objectives method, establishing a performance evaluation based on the confrontation between fixed objectives and results obtained. The evaluation process is biennial and takes place: in meetings with the appraiser, the immediate superior, to negotiate and contract the annual objectives and to communicate the evaluation results; and filling in an evaluation form. The assessment aims to identify the potential for staff development and diagnose training needs. For the application of SIADAP, the process is supervised by the Joint Committee and the Evaluation 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 Mestrado será assegurado pela FCTUC e pela FEUC. De entre os departamentos da FCTUC integram este projeto: o Dep. Engª Mecânica, o Dep. Engª Eletrotécnica e de Computadores, o Dep. Engª Civil e o Dep. de Arquitetura. Pretende-se com a descrição que se segue enumerar os recursos materiais que se encontram disponíveis de forma a assegurar a prestação de um ensino de qualidade.

O D.E.M. é composto por 2 anfiteatros, 1 auditório, 11 salas de aula e 2 salas de informática. Integra ainda 13 laboratórios, com um carácter didático / científico.

O D.E.E.C. tem 4 anfiteatros, 10 salas de aula e uma sala de apoio informático. É ainda composto por 34 laboratórios, com um carácter didático / científico.

O D.E.C. alberga 3 anfiteatros, 1 auditório, 15 salas de aula, 4 salas técnicas e 4 laboratórios, Laboratório Estruturas, Laboratório de Solos, Laboratório de Hidráulica, Laboratório de Urbanismo.

A F.E.U.C é composta por 1 auditório, 5 anfiteatros, 13 salas de aulas e 3 salas com computadores

### 7.1. Facilities used by the study programme (lecturing spaces, libraries, laboratories, computer rooms, ...):

The MsC will be provided by the FCTUC and the FEUC. Among the departments of the Faculty of Science and Technology, this project includes: Mechanical Engineering Dep, Electrical and Computer Engineering Dep, Civil Engineering Dep and Architecture Dep.

The following description is intended to list the material resources that are available in order to ensure the provision of quality education.

The D.E.M. consists of 2 amphitheaters, 1 auditorium, 11 classrooms and 2 computer rooms. It also includes 13

laboratories, with a didactic / scientific character.

The D.E.E.C. has 4 amphitheaters, 10 classrooms and a computer support room. It is also composed of 34 laboratories, with a didactic / scientific character.

The D.E.C. houses 3 amphitheaters, 1 auditorium, 15 classrooms, 4 technical rooms and 4 laboratories, Structures Laboratory, Soil Laboratory, Hydraulics Laboratory, Urban Planning Laboratory.

F.E.U.C consists of 1 auditorium, 5 amphitheaters, 13 classrooms and 3 rooms with computers,

## 7.2. Principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didáticos e científicos, materiais e TIC):

Os alunos do ciclo de estudos terão acesso a um vasto conjunto de instalações laboratoriais que incluem equipamentos didáticos e científicos pertencentes às várias unidades de investigação que na Universidade Coimbra participam na Iniciativa Energia para a Sustentabilidade (https://www.uc.pt/efs/institutions). Terão acesso também aos laboratórios didáticos e aos meios computacionais, quer em termos de hardware, quer em termos de software, existentes nos vários departamentos da Faculdade de Ciências e Tecnologia e da Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra. Terão também acesso ao sistema B-On, a biblioteca científica online, disponível para todos os computadores ligados através da rede informática da UC. Condições semelhantes serão disponibilizadas aos alunos nas suas permanências nas universidades de Poitiers e Turku.

7.2. Main equipment or materials used by the study programme (didactic and scientific equipment, materials, and ICTs):

Students in the study cycle will have access to a wide range of laboratory facilities that include didactic and scientific equipment belonging to the various research units that at the Coimbra University participate in the Energy for Sustainability Initiative (https://www.uc.pt/efs/institutions). They will also have access to the didactic laboratories and to the computer facilities, both in terms of hardware and software, existing in the various departments of the Faculty of Science and Technology and the Faculty of Economics of the University of Coimbra. They will also have access to the B-On system, the online scientific library, available to all computers connected through the UC computer network. Similar conditions will be made available to students in their stays at the universities of Poitiers and Turku.

# 8. Atividades de investigação e desenvolvimento e/ou de formação avançada e desenvolvimento profissional de alto nível.

8.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica

8.1. Mapa VI Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica / Research centre(s) in the area of the study programme where teaching staff develops its scientific activity

` '	•	•	•	•
Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Classification FCT	IES / HEI	N.º de docentes do CE integrados / Number of study programme teaching staff integrated	Observações / Observations
ADAI – Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial (integra o Laboratório Associado – LAETA)	Excelente	UC	9	https://www.adai.pt
INESC – Instituto Nacional de Engenharia de Sistemas de Computadores	Bom	UC	5	https://www.uc.pt/en/org/inescc
ITeCONS – instituto de Tecnologias de Produção de Construção (integra o Laboratório Associado – LAETA)	Excelente	UC	5	https://www.itecons.uc.pt/
ISR – Instituto de Sistemas e Robótica	Excelente	UC	2	https://www.isr.uc.pt/
CES	Excelente	UC	1	
CEBER – Centre for Business and Economics Research	Muito Bom	UC	4	https://www.uc.pt/uid/ceber
CITTA	Excelente	UP/UC	2	https://citta.fe.up.pt/

#### Pergunta 8.2. a 8.4.

- 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. http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formld/31687756-5b75-e0ad-0538-5f7ee4493a27
- 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: http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/high-level-activities/formld/31687756-5b75-e0ad-0538-5f7ee4493a27
- 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.

No que diz respeito à Universidade de Coimbra, a informação sobre o conjunto de projetos e parcerias considerados relevantes no âmbito deste ciclo de estudos encontra-se compilada na página web da Iniciativa Energia para a Sustentabilidade no endereço (https://www.uc.pt/efs/research). Há também relações preferenciais da parte do coordenador do ciclo de estudos com um vasto conjunto de entidades ligadas às questões relacionadas com as áreas da qualidade do ambiente construído, mercê da sua participação na direção da Federação da Associações Europeias de Engenharia de Climatização (www.rehva.eu) e na Global Alliance for Indoor Environmental Quality (https://ieqga.net/). Na Universidade Poitiers identificam-se os seguintes projetos relevantes: - University of Poitiers has le Label DD&RS Développement Durable et Responsabilité Sociétale (https://www.label-ddrs.org/index.php/le-dispositif/le-label) - CPER FEDER (Contrats Plan Etat Région - Fonds Européen de Développement Régional) Bâtiment Durable (Sustainable Building) (with posters at the following website https://emf.fr/exposition/batiment-durable-du-nouveau/). A universidade de Turku identificou o projecto Hercules (https://sites.utu.fi/hercules/)

## 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.

As far as the University of Coimbra is concerned, information on the set of projects and partnerships considered relevant within the scope of this cycle of studies is compiled on the Energy for Sustainability Initiative website at (https://www.uc.pt/efs/research). There are also preferential relations on the part of the coordinator of the cycle of studies with a wide range of entities linked to issues related to the quality of the built environment, through his participation in the direction of the Federation of European Climate Engineering Associations (www.rehva.eu) and the Global Alliance for Indoor Environmental Quality (https://ieq-ga.net/). At Poitiers University the following relevant projects are identified: - University of Poitiers has the DD&RS Label Sustainable Development and Societal Responsibility (https://www.label-ddrs.org/index.php/le-dispositif/le-label)

- CPER FEDER (Contrats Plan Etat Région - Fonds Européen de Développement Régional) Bâtiment Durable (Sustainable Building) (with posters at the following website https://emf.fr/exposition/batiment-durable-du-nouveau/). Turku's university identifiied Hercules project (https://sites.utu.fi/hercules/)

# 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:

Tratando-se de um novo ciclo de estudos, não existe ainda histórico de dados que permita o apuramento estatístico da empregabilidade dos graduados. Porém, a informação disponível para o Mestrado em Energia para a Sustentabilidade da UC, que existe desde 2008 e que se insere numa área temática próxima do ciclo de estudos que agora se pretende criar, apresenta uma taxa de recém-graduados registados no IEFP de apenas 3.3%. É esperada uma procura crescente de especialistas nesta área de formação devido ao Programa Green Deal na União Europeia e à crescente consciencialização da sociedade para a Urgência Climática

#### 9.1. Evaluation of the employability of graduates by similar study programmes, based on official data:

In the case of a new cycle of studies, there is still no history of data that allows the statistical assessment of the employability of graduates. However, the information available for the Master's in Energy for Sustainability at UC, which has existed since 2008 and which is part of a thematic area close to the study cycle that it is now intended to create, presents a rate of recent graduates registered in the IEFP of only 3.3%. A growing demand for specialists in this area of training is expected due to the Green Deal Program in the European Union and the growing awareness of society about Climate Urgency

#### 9.2. Avaliação da capacidade de atrair estudantes baseada nos dados de acesso (DGES):

Como se trata de um segundo ciclo que não vem na continuidade de um primeiro ciclo, a capacidade de atração deve ser avaliada não sobre os dados de acesso ao Ensino Superior da DGES mas sobre o universo de pessoas que concluem o primeiro ciclo em licenciaturas para as quais esta formação pode representar uma solução interessante de continuidade. Identificam-se os casos das licenciaturas nos vários ramos de Engenharia, em Arquitetura, em Economia e Gestão, nas Ciências Exatas e Naturais e sociais com relevância para as cidades sustentáveis. Este segundo ciclo terá ainda potencial para atrair pessoas que já tenham concluído mestrados e que pretendam especializar-se também nesta área.

#### 9.2. Evaluation of the capability to attract students based on access data (DGES):

As this is a second cycle that does not follow the continuity of a first cycle, the attractiveness must be assessed not on the data of access to Higher Education of DGES but on the universe of people who complete the first cycle in undergraduate degrees for which this training can represent an interesting continuity solution. The cases of undergraduate degrees in the various branches of Engineering, in Architecture, in Economics and Management, in Exact and Natural Sciences and social sciences relevant for sustainable cities are identified. This second cycle will also have the potential to attract people who have already completed master's degrees and who also want to specialize in this area.

#### 9.3. Lista de eventuais parcerias com outras instituições da região que lecionam ciclos de estudos similares:

Tendo em conta os relacionamentos que existem ao nível das Unidades de Investigação que integram a Iniciativa em Energia para a Sustentabilidade, é de prever a possibilidade de parcerias, a nível nacional com as Universidades de

Lisboa e do Porto, a nível regional com a Universidade de Aveiro, a Universidade da Beira Interior, O instituto Politécnico de Coimbra e o Instituto Politécnico de Leiria. A Universidade de Coimbra tem com as Universidade de Lisboa e do Porto, nestas áreas temáticas, o doutoramento em associação em Sistemas Sustentáveis de Energia. Além disso equipas das três universidades referidas e da UBI fazem parte do mesmo Laboratório Associado, O LAETA. As Unidades de Investigação ADAI e INESC-C, ambas com sede na UC, têm contudo delegações no IPLeiria e há um conjunto de docentes do IP Coimbra que integram as equipas de investigação das unidades associadas à Iniciativa EfS da UC.

## 9.3. List of eventual partnerships with other institutions in the region teaching similar study programmes:

Taking into account the relationships that exist at the level of the Research Units that are part of the Energy for Sustainability Initiative, the possibility of partnerships, at national level with the Universities of Lisbon and Porto, at the regional level with the University of Aveiro, the University of Beira Interior, The Polytechnic Institute of Coimbra and the Polytechnic Institute of Leiria. The University of Coimbra has with the University of Lisbon and Porto, in these thematic areas, a PhD in association in Sustainable Energy Systems. In addition, teams from the three mentioned universities and from UBI are part of the same Associated Laboratory, o LAETA. The Research Units ADAI and INESC-C, both headquartered at UC, however in delegations at IPLeiria and there is a group of professors from IP Coimbra who integrate the research teams of the units associated with the EfS Initiative of UC

## 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:

University of Aaalborg

https://www.en.aau.dk/education/master/sustainable-cities/academic-content/

University of Portsmouth, UK

https://www.port.ac.uk/study/courses/ma-sustainable-cities

University of Alabama at Birmingham

https://www.uab.edu/engineering/smartcities/masters-program/details

King's College London

https://www.kcl.ac.uk/study/postgraduate/taught-courses/sustainable-cities-msc

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

University of Aaalborg

https://www.en.aau.dk/education/master/sustainable-cities/academic-content/

University of Portsmouth, UK

https://www.port.ac.uk/study/courses/ma-sustainable-cities

University of Alabama at Birmingham

https://www.uab.edu/engineering/smartcities/masters-program/details

King's College London

https://www.kcl.ac.uk/study/postgraduate/taught-courses/sustainable-cities-msc

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

Dada as áreas de atuação das três universidades parceiras, no que respeita à cobertura dos dos sub-objetivos do Objetivo 11 de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (habitação adequada, segura e acessível; mobilidade sustentável; urbanização inclusiva e sustentável; reforço da proteção do património natural e cultural das cidades; redução do risco associado a desastres naturais; redução dos impactes ambientais per capita; acesso seguro e inclusivo a espaços verdes e a locais públicos; articulação das políticas de desenvolvimento local, regional e nacional; adoção e implementação de medidas relacionadas com as alterações climáticas; medidas de apoio a países menos desenvolvidos baseadas em assistência técnica e financeira) e também a estrutura do Programa, em que haverá um vasto leque de disciplinas com percursos formativos sugeridos em função da formação de base dos alunos, este Mestrado terá uma abrangência, em termos de objetivos de aprendizagem, superior aos já existentes.

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

Given the activity areas of the three partner universities, regarding the coverage of sub-goals of Objective 11 of Sustainable Development of the United Nations (adequate, safe and accessible housing; sustainable mobility; inclusive and sustainable urbanization; strengthening the protection of the natural and cultural heritage of cities; reduction of risk associated with natural disasters; reduction of environmental impacts per capita; safe and inclusive access to green spaces and public places; articulation of local, regional and national development policies; adoption and

implementation of measures related to climate change; support measures for less developed countries based on technical and financial assistance) and also the structure of the Program, in which there will be a wide range of disciplines with training paths suggested according to the basic training of students, this Master's Degree will have a broader scope, in terms of learning objectives, than those already existing.

## 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 / Instituição ou estabelecimento a Name que pertence / Institution Categoria Profissional / Professional Title

Habilitação Profissional (1)/ Professional qualifications (1) Nº de anos de serviço / Nº of working years

## 12. Análise SWOT do ciclo de estudos

#### 12.1. Pontos fortes:

a) A existência de uma iniciativa interdiscisplinar e multidisciplinar na Universidade de Coimbra, área da Energia para a Sustentabilidade (www.uc.pt/efs), com uma forte relação com o tema do ciclo de estudos que se pretende agora criar, no âmbito da qual já há uma forte experiência em atividade de formação pós-graduada e de investigação. b) Um corpo docente altamente classificado nas diferentes áreas do saber consideradas relevantes para um formação deste tipo c) O facto de o Curso de Mestrado ser lançado como um grau em associação por três universidades europeias que integram o consórcio do projeto de investigação EC2U, do programa Erasmus+, o que proporcionará uma experiência internacional particularmente enriquecedora aos estudantes d) A integração no "Work Package" 6 do referido projeto EC2U que garante o acesso a instalações laboratoriais, como apoio à lecionação, em laboratórios do conjunto das 7 universidades que integram o consórcio.

#### 12.1. Strengths:

The existence of an interdisciplinary and multidisciplinary initiative at the University of Coimbra, an area of Energy for Sustainability (www.uc.pt/efs), with a strong relationship with the theme of the study cycle that is now intended to be created, within which there is already strong experience in postgraduate training and research activities. b) A highly rated faculty in the different areas of knowledge considered relevant for such training c) The fact that the Master's Course is launched as a degree in association by three European universities that are part of the EC2U research project consortium, from Erasmus + program, which will provide a particularly enriching international experience for students d) Integration in the "Work Package" 6 of the aforementioned EC2U project, which guarantees access to laboratory facilities, as support for teaching, in laboratories from the group of 7 universities that integrate the program consortium.

#### 12.2. Pontos fracos:

a) O mestrado será lançado com base nas unidades curriculares existentes na área da Sustentabilidade das Cidades e Comunidades nas três universidades (Coimbra, Poitiers e Turku), o que exigirá um esforço de compatibilização e de adaptação de modo a garantir que não haverá lacunas em termos de conteúdos fundamentais e a evitar redundâncias e repetições desnecessárias entre unidades curriculares diferentes. b) O facto de o mestrado ter de funcionar numa língua comum que possa ser considerada como universalmente compreendida no universo dos estudantes admitidos implicará que nem todas as disciplinas existentes no conjunto das universidades participantes possam ser usadas.

#### 12.2. Weaknesses:

a) The master's degree will be launched based on the existing curricular units in the area of Sustainability of Cities and Communities in the three universities (Coimbra, Poitiers and Turku), which will require an effort of compatibility and adaptation in order to ensure that there will be no gaps in terms of fundamental content and to avoid redundancies and unnecessary repetitions between different curricular units. b) The fact that the master's degree must work in a common language that can be considered as universally understood in the universe of admitted students will imply that not all existing disciplines in the set of participating universities can be used

#### 12.3. Oportunidades:

a) Uma das grandes oportunidades deste curso será a partilha de experiências pedagógicas por docentes de diferentes universidades e diferentes áreas do saber, o que criará um ambiente particularmente estimulante em termos de inovação nos métodos de ensino b) o lançamento deste curso representa também um significativo contributo para as estratégias de internacionalização das universidades participantes, uma vez que, com a oferta de um programa deste género, haverá uma capacidade acrescida de bons estudantes a nível internacional.

#### 12.3. Opportunities:

a) One of the great opportunities of this course will be the sharing of pedagogical experiences by teachers from different universities and different areas of knowledge, which will create a particularly stimulating environment in terms of innovation in teaching methods b) the launching of this course also represents a significant contribution to the internationalization strategies of the participating universities, since, with the offer of such a program, there will be an increased capacity of good students at an international level.

### 12.4. Constrangimentos:

O mestrado terá de ser lançado numa fase inicial do projeto EC2U, em circunstâncias ditadas pela crise pandémica COVID-19 em que o levantamento de todas as potencialidades de exploração de recursos existentes no interior do consórcio foi feito de forma ainda incompleta b) Haverá certamente dificuldades impostas, por exemplo, pela existência de calendários escolares diversos, de regulamentos internos diferentes, de organização das unidades curriculares não coincidentes entre as três universidades usadas c) A gestão académica poderá deparar-se inicialmente com algumas dificuldades resultantes da dispersão geográfica e de aspetos relacionados com a diversidade cultural.

## 12.4. Threats:

a) The master's degree will have to be launched at an early stage of the EC2U project, in circumstances dictated by the pandemic crisis COVID-19 in which the survey of all potential exploitation of resources within the consortium was done in an incomplete way b) There will certainly be difficulties imposed, for example, by the existence of different school calendars, different internal regulations, the organization of curricular units that do not coincide between the three

universities used c) Academic management may initially face some difficulties resulting from geographical dispersion and related aspects with cultural diversity

#### 12.5. Conclusões:

O lançamento de um mestrado na área das cidades e comunidades sustentáveis justifica-se plenamente dada a influência que uma atuação consciente e bem informada no planeamento, gestão e operação das cidades pode ter na remediação e mitigação dos problemas associados às alterações climáticas. As cidades representam entre 60 e 80% do consumo global de energia e são responsáveis por cerca de 70% das emissões totais de gases de efeito de estufa. Metade da população mundial vive em cidades e as projeções indicam que em 2050, o valor subirá para cerca de 70%. Haverá certamente algumas dificuldades na coordenação de um programa envolvendo três universidades e cobrindo um conjunto de áreas interdisciplinares, mas os potenciais ganhos justificam plenamente que se assuma este estimulante desafio.

#### 12.5. Conclusions:

The launch of a Master's degree in the area of sustainable cities and communities is fully justified given the influence that a conscious and well-informed action in the planning, management and operation of cities can have in the remediation and mitigation of problems associated with climate change. Cities account for between 60 and 80% of global energy consumption and are responsible for about 70% of total greenhouse gas emissions. Half of the world's population lives in cities and projections indicate that by 2050, the figure will rise to around 70%. There will certainly be some difficulties in coordinating a program involving three universities and covering a number of interdisciplinary areas, but the potential gains fully justify taking up this exciting challenge.