

ACEF/1718/0011217 — Guião para a auto-avaliação

I. Evolução do ciclo de estudos desde a avaliação anterior

1. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

1.1. Referência do anterior processo de avaliação.

ACEF/1112/11217

1.2. Decisão do Conselho de Administração.

Acreditar

1.3. Data da decisão.

2014-01-24

2. Síntese de medidas de melhoria do ciclo de estudos desde a avaliação anterior, designadamente na sequência de condições fixadas pelo CA e de recomendações da CAE.

2. Síntese de medidas de melhoria do ciclo de estudos desde a avaliação anterior, designadamente na sequência de condições fixadas pelo CA e de recomendações da CAE (PDF, máx. 200kB).

[2_A3ES MIEC Secção I-2_rev.pdf](#)

3. Alterações relativas à estrutura curricular e/ou ao plano de estudos (alterações não incluídas no ponto 2).

3.1. A estrutura curricular foi alterada desde a submissão do guião na avaliação anterior.

Sim

3.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma explicação e fundamentação das alterações efetuadas.

A unidade curricular Projeto FEUP é comum a vários ciclos de estudos de Mestrado Integrado da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, pelo que o número de créditos que lhe estava associado foi ajustado de forma a ser igual a todos esses ciclos de estudos. Esse ajuste resultou na alteração de 2 para 1,5 ECTS na referida unidade curricular, sendo os 0,5 ECTS daí resultantes transferido para a unidade curricular Desenho Técnico. Tal ajuste resultou em pequenas alterações nos números totais de créditos ECTS associados às áreas científicas de Engenharia Civil e de Construções, com a diminuição de 0,5 ECTS na primeira e o aumento de 0,5 ECTS na segunda.

3.1.1. If so, please provide an explanation and rationale for the changes made.

The Project FEUP curricular unit is common to several study cycles of Integrated Masters at the Faculty of Engineering of the University of Porto. Therefore, the number of credits associated to this curricular unit was adjusted to be equal for all these study cycles. This adjustment resulted in the change from 2 to 1.5 ECTS in this curricular unit, with 0.5 ECTS resulting therefrom being transferred to the Technical Drawing curricular unit. This modification resulted in small changes in the total number of ECTS credits associated to the scientific areas of Civil Engineering and Construction, with a decrease of 0.5 ECTS in the first one and an increase of 0.5 ECTS in the second one.

3.2. O plano de estudos foi alterado desde a submissão do guião na avaliação anterior.

Sim

3.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma explicação e fundamentação das alterações efetuadas.

No sentido de uniformizar o número de créditos ECTS da unidade curricular Projeto FEUP, unidade curricular transversal a vários ciclos de estudos da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, foi efetuada a alteração de 2 para 1,5 ECTS na referida unidade curricular e consequente transferência de 0,5 ECTS para a unidade curricular Desenho Técnico do 1º ano - 1º semestre, permitindo desta forma também reforçar o tempo de trabalho requerido para esta unidade curricular.

3.2.1. If so, please provide an explanation and rationale for the changes made.

In order to standardize the number of ECTS credits for the Project FEUP curricular unit, which is transversal for several study cycles of the Faculty of Engineering of the University of Porto, its number of credits was changed from 2 to 1.5 ECTS and the difference of 0.5 ECTS was transferred to the Technical Drawing curricular unit of the 1st year - 1st semester, thus also allowing to increase the working time required for this curricular unit.

4. Alterações relativas a instalações, parcerias e estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem (alterações não incluídas no ponto 2)

4.1. Registaram-se alterações significativas quanto a instalações e equipamentos desde o anterior processo de avaliação.

Não

4.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explicação e fundamentação das alterações efetuadas.

<sem resposta>

4.1.1. If so, provide a brief explanation and rationale for the changes made.

<no answer>

4.2. Registaram-se alterações significativas quanto a parcerias nacionais e internacionais no âmbito do ciclo de estudos desde o anterior processo de avaliação.

Não

4.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.

<sem resposta>

4.2.1. If so, please provide a summary of the changes.

<no answer>

4.3. Registaram-se alterações significativas quanto a estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem desde o anterior processo de avaliação.

Não

4.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.

<sem resposta>

4.3.1. If so, please provide a summary of the changes.

<no answer>

4.4. (quando aplicável) Registaram-se alterações significativas quanto a locais de estágio e/ou formação em serviço, protocolos com as respetivas entidades e garantia de acompanhamento efetivo dos estudantes durante o estágio desde o anterior processo de avaliação.

Não

4.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.

<sem resposta>

4.4.1. If so, please provide a summary of the changes.

<no answer>

1. Caracterização do ciclo de estudos.

1.1 Instituição de ensino superior / Entidade instituidora.

Universidade Do Porto

1.1.a. Outras Instituições de ensino superior / Entidades instituidoras.

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

Faculdade De Engenharia (UP)

1.3. Ciclo de estudos.

Engenharia Civil

1.3. Study programme.

Civil Engineering

1.4. Grau.

Mestre (M)

1.5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (PDF, máx. 500kB).

[1.5_Despacho nº7230-2013, DR nº107 de 04-06-2013 + Dec. de retificação nº763-2013, DR nº128 de 05-07-2013.pdf](#)

1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos.

Engenharia Civil

1.6. Main scientific area of the study programme.

Civil Engineering

1.7.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF).

582

1.7.2. Classificação da área secundária do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável.

<sem resposta>

1.7.3. Classificação de outra área secundária do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável.

<sem resposta>

1.8. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau.

300

1.9. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006, de 26 de março, de acordo com a redação do DL-63/2001, de 13 de setembro).

10 Semestres

1.9. Duration of the study programme (art.º 3 DL-74/2006, March 26th, as written in the DL-63/2001, of September 13th).

10 Semesters

1.10. Número máximo de admissões.

266

1.10.1. Número máximo de admissões pretendido (se diferente do número anterior) e respetiva justificação.

Pretende-se que o número de vagas afetas a todos os concursos seja alterado para 290.

Este acréscimo está relacionado com a proposta de aumentar o número de vagas no regime de ingresso através de mudança par instituição/curso para o 1º ano e o número de vagas para o concurso de estudante internacional. A proposta de aumento das vagas por mudança para o 1º ano justifica-se pela retoma de candidatos nacionais ao ciclo de estudos ocorrida nos três últimos anos, acompanhado pelo acréscimo da taxa de empregabilidade registado no setor da construção durante esse período. A proposta de aumento de vagas para o concurso de estudante internacional deve-se ao número elevado de candidatos brasileiros ocorridos nos dois últimos anos, ao recente protocolo para a colocação de 13 estudantes sul-africanos e ainda pela oferta, a partir de 2018/2019, de ensino no ciclo de estudos em inglês. Note-se ainda que a capacidade docente atual permite acomodar o aumento de vagas proposto.

1.10.1. Proposed maximum number of admissions (if different from the previous number) and related reasons.

It is intended that the number of vacancies allocated to all applications be changed to 290.

This change is related to the proposal to increase the vacancies for change of institution/course pairing for the 1st year (MPIC1) and vacancies for international students applications. The proposal to increase the vacancies for MPIC1 is justified by the recovery of national candidates to the study cycle in the last three years, accompanied by the increase of the employability rate in the construction sector during this period. The proposed increase in vacancies for international students applications is due to the large number of Brazilian candidates in the last two years, the recent protocol for the placement of 13 South African students and also the offer of all study cycle taught in English, starting in 2018/2019. Note that the available teaching staff allows to accommodate the increase of proposed vacancies.

1.11. Condições específicas de ingresso.

O acesso ao ciclo de estudos pelo Concurso Nacional de Acesso é baseado nas classificações obtidas nos exames nacionais do ensino secundário e é organizado pela Direção-Geral do Ensino Superior. Pode apresentar-se ao concurso o estudante que satisfaça cumulativamente as seguintes condições:

- ser titular de um curso de ensino secundário ou de habilitação legalmente equivalente;

- fazer prova de capacidade para a frequência do ensino superior.

Para a candidatura o estudante deve satisfazer cumulativamente as seguintes condições:

- a) ter realizado as provas de ingresso fixadas (Matemática A; e Física e Química);
 b) ter obtido em cada uma das provas de ingresso a classificação mínima: 95 pontos (na escala 0-200);
 c) ter obtido, na nota de candidatura, a classificação mínima: 100 pontos (na escala 0-200).

1.11. Specific entry requirements.

The Portuguese National Competition for Admissions to higher education, including for this study cycle, is based in admission tests that correspond to secondary school national examinations and it is organized by DGES (Directorate-General for Higher Education). Students can submit an application if the following conditions are met:

- hold a secondary education certificate or legally equivalent qualification;
- demonstrate the ability to attend higher education.

For the application, the student must also comply with the following conditions:

- a) have taken the required national admission examinations (Mathematics A; and Physics and Chemistry);
- b) have obtained, in each of the admission examinations, the minimum grade: 95 points (on the 0-200 scale);
- c) have obtained, in the application mark, the minimum grade: 100 points (on the 0-200 scale).

1.12. Regime de funcionamento.

Diurno

1.12.1. Se outro, especifique:

1.12.1. If other, specify:

1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

1.14. Regulamento de creditação de formação e experiência profissional (PDF, máx. 500kB).

[1.14. Regulamento de creditação de formação e experiência profissional.pdf](#)

1.15. Observações.

No campo 1.10, a distribuição de vagas no ciclo de estudos pelas diferentes vias de ingresso é a seguinte:

- Concurso nacional de acesso (Numerus Clausus):130
- Vagas para regimes especiais:13
- Detentores de cursos de especialização tecnológica (protocolos):2
- Maiores de 23 anos:7
- Titulares de diploma de técnico superior profissional:2
- Estudante internacional:40
- Mudanças de par instituição/curso para o 1º ano curricular:2
- Mudanças de par instituição/curso para os restantes anos curriculares:30
- Titulares de cursos médios e superiores(equivalência a menos de 162 ECTS):5
- Titulares de curso superior em área adequada(equivalência a 162 ECTS ou mais):35

Aos estudantes que completem os primeiros três anos(180 ECTS) do ciclo de estudos é atribuído o grau de Licenciado em Ciências de Engenharia—perfil de Engenharia Civil. Aos estudantes que completam todas as unidades curriculares(300 ECTS) é atribuído o grau de Mestre em Engenharia Civil com a especialização correspondente à sua opção.

Os estudantes podem realizar, mediante concurso, um semestre em mobilidade, no 2º semestre do 4º ano ou no 1º semestre do 5º ano, numa escola com a qual exista acordo de intercâmbio. É possível ainda efetuar um semestre adicional em mobilidade para a realização da dissertação, ocorrendo a defesa na FEUP. Os estudantes que participam em programa de intercâmbio têm a garantia prévia da creditação das unidades curriculares, com exceção da unidade curricular dissertação, a realizar no exterior, mediante o documento designado “Compromisso de Reconhecimento Académico”, assinado entre o estudante e coordenador de mobilidade.

No âmbito de um protocolo entre a FEUP e a École des Ponts-ParisTech (anteriormente designada École National des Ponts et Chaussées-ENPC), aos candidatos, estudantes do ciclo de estudos, que são selecionados para este programa, permite a obtenção do diploma de 2º ciclo simultaneamente nas duas escolas: grau de “Ingénieur” pela ENPC e grau de “Mestre” em Engenharia Civil pela FEUP. Após a realização de todas as unidades curriculares dos três primeiros anos, os estudantes do ciclo de estudos selecionados para realizar este programa realizam os dois últimos anos na ENPC. O número de vagas para este programa é de cinco estudantes por ano.

No campo 3, referente ao pessoal docente, os 8 docentes com o grau de licenciado são professores convidados com carreira distinta e diversa na engenharia, com experiência profissional relevante e de grande interesse para a lecionação das unidades curriculares em que estão envolvidos. Os contratos destes docentes convidados têm percentagens limitadas e correspondem, em termos de Equivalente a Tempo Integral (ETI), a 3% do número total de ETI de docentes ligados ao ciclo de estudos.

No campo 5.2, os dados relativos à procura são da 1ª fase do concurso nacional de acesso, já os dados relativos ao nº de inscritos 1º ano/1ª vez são os dados considerados no inquérito estatístico RAIDES a 31 de dezembro dos anos considerados.

1.15. Observations.

In the field 1.10, the distribution of vacancies in the study cycle per admission regime is the following:

- National competition for admissions to higher education (Numerus Clausus): 130
- Vacancies for special applications: 13
- Holders of technological specialization courses (protocols): 2
- Over 23 years old: 7
- Holders of a Vocational Senior Technician Certificate: 2
- International students: 40
- Change of institution/course pairing for 1st year: 2
- Change of institution/course pairing for other curricular years: 30
- Graduates from higher education degrees (recognition to less than 162 ECTS): 5
- Graduates from first degree in an adequate area (recognition to a minimum of 162 ECTS): 35

When the first three years (180 ECTS) of the study cycle are completed, students are awarded with the degree of “Licenciado” in Engineering Sciences - profile in Civil Engineering. When all curricular units (300 ECTS) are completed, students are awarded with the degree of Master in Civil Engineering with the specialization of their option.

Students can apply for a semester in mobility, in the 2nd semester of the 4th year or in the 1st semester of the 5th year, in a school with which there is an exchange agreement. It is also possible to make an additional semester in mobility to carry out the dissertation, with public defense at FEUP. Students who participate in an exchange program have the prior guarantee of obtaining credit transfer for the curricular units held abroad, with the exception of the dissertation, through the document called “Academic Recognition Commitment” signed between the student and the mobility coordinator.

Within the protocol between FEUP and École des Ponts-ParisTech (formerly known as the École National des Ponts et Chaussées-ENPC), the candidates, students of the study cycle, selected for this programme can obtain the 2nd cycle diploma simultaneously in the two schools: “Ingénieur” degree at ENPC and “Master” degree in Civil Engineering at FEUP. After completing all the curricular units of the first three years, the students of the study cycle selected for this programme will carry out the last two years at the ENPC. The nº of vacancies for this programme is five students per year.

In the field 3, referring to teaching staff, the 8 teachers with a Licenciado degree are guest professors with a distinguished and diversified career in engineering, with relevant work experience and of great interest for teaching the curricular units they are involved in. The contracts of these guest professors have a limited percentage of allocated time and, in terms of equivalence to full-time (ETI), correspond to 3% of the total ETI of teachers connected to the study cycle.

The data indicated in field 5.2 regarding the demand refers to the 1st phase of the national competition for admissions, since data regarding the nº of 1st time enrolled corresponds to the data considered in the RAIDES statistical survey on 31st December of the years taken into consideration.

2. Estrutura Curricular

2.1. Percursos alternativos, como ramos, variantes, áreas de especialização de mestrado ou especialidades de doutoramento, em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável)

2.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras formas de organização de percursos alternativos em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável) / Branches, options, profiles, major/minor, or other forms of organisation of alternative paths compatible with the structure of the study programme (if applicable)

Opções/Ramos/... (se aplicável):

Materiais e Processos de Construção
Estruturas
Geotecnia
Construções
Planeamento
Vias de Comunicação
Hidráulica

Options/Branches/... (if applicable):

Materials and Construction Processes
Structures
Geotechnics
Building Construction
Territory Planning and Environment
Transport Infrastructures
Hydraulics

2.2. Estrutura curricular (a repetir para cada um dos percursos alternativos)**2.2. Estrutura Curricular - Vias de Comunicação****2.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor, ou outra (se aplicável).***Vias de Comunicação***2.2.1. Branches, options, profiles, major/minor, or other (if applicable)***Transport Infrastructures***2.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*
Materiais/Materials	Mat	28.5	0
Estruturas/Structures	Est	42.5	0
Geotecnia/Geotechnics	Geo	19	0
Construções/Building Construction	C	31	0
Planeamento do Território e Ambiente/Territory Planning and Environment	PTA	24	0
Vias de Comunicação/Transport Infrastructures	VC	78	0
Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente/Hydraulics, Water Resources and Environment	H	23.5	0
Matemática/Mathematics	M	43	0
Física/Physics	F	5	0
Engenharia Civil/Civil Engineering	EC	5.5	0
(10 Items)		300	0

2.2. Estrutura Curricular - Planeamento**2.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor, ou outra (se aplicável).***Planeamento***2.2.1. Branches, options, profiles, major/minor, or other (if applicable)***Territory Planning and Environment***2.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*
Materiais/Materials	Mat	28.5	0
Estruturas/Structures	Est	42.5	0
Geotecnia/Geotechnics	Geo	19	0
Construções/Building Construction	C	31	0
Planeamento de Território e Ambiente/Territory Planning and Environment	PTA	84	0
Vias de Comunicação/Transport Infrastructures	VC	18	0
Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente/Hydraulics, Water Resources and Environment	H	23.5	0
Matemática/Mathematics	M	43	0
Física/Physics	F	5	0
Engenharia Civil/Civil Engineering	EC	5.5	0
(10 Items)		300	0

2.2. Estrutura Curricular - Construções**2.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor, ou outra (se aplicável).***Construções***2.2.1. Branches, options, profiles, major/minor, or other (if applicable)***Building Construction***2.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*
Materiais/Materials	Mat	28.5	0
Estruturas/Structures	Est	42.5	0
Geotecnia/Geotechnics	Geo	19	0
Construções/Building Construction	C	91	0
Planeamento do Território e Ambiente/Territory Planning and Environment	PTA	24	0
Vias de Comunicação/Transport Infrastructures	VC	18	0

Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente/Hydraulics, Water Resources and Environment	H	23.5	0
Matemática/Mathematics	M	43	0
Física/Physics	F	5	0
Engenharia Civil/Civil Engineering	EC	5.5	0
(10 Items)		300	0

2.2. Estrutura Curricular - Geotecnia

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

Geotecnia

2.2.1. Branches, options, profiles, major/minor, or other (if applicable)

Geotechnics

2.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*
Materiais/Materials	Mat	28.5	0
Estruturas/Structures	Est	42.5	0
Geotecnia/Geotechnics	Geo	79	0
Construções/Building Construction	C	31	0
Planeamento de Território e Ambiente/Territory Planning and Environment	PTA	24	0
Vias de Comunicação/Transport Infrastructure	VC	18	0
Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente/Hydraulics, Water Resources and Environment	H	23.5	0
Matemática/Mathematics	M	43	0
Física/Physics	F	5	0
Engenharia Civil/Civil Engineering	EC	5.5	0
(10 Items)		300	0

2.2. Estrutura Curricular - Estruturas

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

Estruturas

2.2.1. Branches, options, profiles, major/minor, or other (if applicable)

Structures

2.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*
Materiais/Materials	Mat	28.5	0
Estruturas/Structures	Est	102.5	0
Geotecnia/Geotechnics	Geo	19	0
Construções/Building Construction	C	31	0
Planeamento do Território e Ambiente/Territory Planning and Environment	PTA	24	0
Vias de Comunicação/Transport Infrastructures	VC	18	0
Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente/Hydraulics, Water Resources and Environment	H	23.5	0
Matemática/Mathematics	M	43	0
Física/Physics	F	5	0
Engenharia Civil/Civil Engineering	EC	5.5	0
(10 Items)		300	0

2.2. Estrutura Curricular - Materiais e Processos de Construção

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

Materiais e Processos de Construção

2.2.1. Branches, options, profiles, major/minor, or other (if applicable)

Materials and Construction Processes

2.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*
Materiais/Materials	Mat	88.5	0
Estruturas/Structures	Est	42.5	0
Geotecnia/Geotechnics	Geo	19	0
Construções/Building Construction	C	31	0
Planeamento de Território e Ambiente/Territory Planning and Environment	PTA	24	0
Vias de Comunicação/Transport Infrastructures	VC	18	0
Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente/Hydraulics, Water Resources and Environment	H	23.5	0
Matemática/Mathematics	M	43	0
Física/Physics	F	5	0
Engenharia Civil/Civil Engineering	EC	5.5	0
(10 Items)		300	0

2.2. Estrutura Curricular - Hidráulica**2.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor, ou outra (se aplicável).***Hidráulica***2.2.1. Branches, options, profiles, major/minor, or other (if applicable)***Hydraulics***2.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*
Materiais/Materials	Mat	28.5	0
Estruturas/Structures	Est	42.5	0
Geotecnia/Geotechnics	Geo	19	0
Construções/Building Construction	C	31	0
Planeamento do Território e Ambiente/Territory Planning and Environment	PTA	24	0
Vias de Comunicação/Transport Infrastructures	VC	18	0
Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente/Hydraulics, Water Resources and Environment	H	83.5	0
Matemática/Mathematics	M	43	0
Física/Physics	F	5	0
Engenharia Civil/Civil Engineering	EC	5.5	0
(10 Items)		300	0

2.3. Observações**2.3 Observações.**

O ciclo de estudos encontra-se estruturado em dez áreas científicas que formam um conjunto organizado de unidades curriculares. As unidades curriculares que compõem o plano curricular foram posicionadas tendo em conta a seguinte sequência:

- *propiciar uma formação cuidada nas ciências básicas, como a Matemática e a Computação, a Física-Mecânica, o Desenho, a Topografia e a Geologia, para as usar na formulação, discussão e resolução de problemas;*
- *assegurar uma formação abrangente nas ciências de engenharia civil, nomeadamente Resistência dos Materiais e Estruturas, Mecânica dos Fluidos e Hidráulica, Física e Tecnologia das Construções e dos Materiais, Mecânica dos Solos e Planeamento do Território, para ser capaz de empregar na formulação, discussão e resolução de problemas de engenharia;*
- *providenciar um princípio de especialização, que possa ser utilizada na conceção, análise e dimensionamento de soluções associadas a sistemas e obras de uma dada área da engenharia civil, tendo em conta todo o seu ciclo de vida;*
- *proporcionar a aquisição de conhecimentos adequados ao desenvolvimento sustentável e ao seu uso na conceção, implementação e operação de sistemas em engenharia civil.*

Cada unidade curricular tem objetivos próprios, sendo objeto de inscrição administrativa e de avaliação traduzida numa classificação final na escala de 0 a 20 valores. O trabalho efetuado por cada estudante é traduzido por um número de créditos de acordo com o sistema de créditos curriculares ECTS. Cada ano letivo é dividido em dois semestres, sendo o trabalho correspondente a um semestre equivalente a 30 ECTS (ou seja, 60 ECTS num ano letivo). O ciclo de estudos completo tem a duração de dez semestres, sendo os oito primeiros comuns a todos os estudantes, correntemente designado por “tronco comum”. Após a realização do 4º ano, cada estudante escolhe uma das sete especializações ao qual se dedica exclusivamente no 5º ano. Os dois últimos semestres são assim dedicados exclusivamente às unidades curriculares da área científica correspondente à especialização escolhida pelo estudante e o último semestre dedicado exclusivamente à dissertação da respetiva especialização.

Dos dez semestres letivos que constituem o ciclo de estudos, os nove primeiros são compostos por unidades curriculares que são lecionadas através de aulas do tipo teórico, teórico-prático e prático-laboratorial, e o último semestre é dedicado em exclusivo ao desenvolvimento e defesa da dissertação, acompanhado e supervisionado por um ou mais docentes.

O Projeto FEUP é uma unidade curricular do 1º ano, transversal a vários ciclos de estudos, que visa receber e integrar no ambiente FEUP os estudantes recém-chegados ao ensino superior, dando a conhecer os principais serviços disponíveis e dando formação inicial nas áreas conhecidas como “Soft Skills”, através da discussão científica de um tema ou da resolução de um projeto de dificuldade limitada.

2.3 Observations.

The study cycle is structured in ten scientific areas that form an organized set of curricular units. The curricular units were positioned in the study plan taking into account the following sequence:

- *to provide a comprehensive education in basic sciences such as Mathematics and Computer Science, Physics, Mechanics, Drawing, Topography and Geology, to use them in the formulation, discussion and problem solving process;*
- *to acquire a broad education in civil engineering sciences, namely Strength of Materials and Structures, Fluids Mechanics and Hydraulics, Physics and Technology of Constructions and Materials, Soil Mechanics and Territorial Planning, to be able to use them in the formulation, discussion and resolution of engineering problems;*
- *to provide a principle of specialization, which can be used in conception, analysis and design of solutions associated to systems and works of a given domain of civil engineering, taking into account their whole life cycle;*
- *to acquire proficient knowledge in sustainable development and to be able to use it in the design, implementation and operation of civil engineering systems.*

Each curricular unit has its own learning objectives, being object of an administrative registration and an evaluation defined into a final classification expressed by a grade on a numerical scale of 0 to 20. The student workload is defined by a number of credits according to the ECTS curricular unit credit system. Each academic year is divided into two semesters, and the corresponding semester workload is equivalent to 30 ECTS (i.e. 60 ECTS per academic year). The duration of the full study cycle is 10 semesters, with the first eight semesters being common to all students, usually referred to as the “common core”. After the 4th year, each student chooses one of the seven specializations to which they are dedicated exclusively in the 5th year. The last two semesters are thus dedicated exclusively to the curricular units of the scientific area corresponding to the specialization chosen by the student and the last semester is dedicated exclusively to the dissertation of the respective specialization.

In the first nine semesters (out of a total of ten semesters), classes are divided into theoretical (lectures), theoretical-practical and practical-laboratorial. The last semester is devoted exclusively to the development and defense of the dissertation, followed up and supervised by one or more teachers.

Project FEUP is a curricular unit of the 1st year, transversal to several cycles of studies, which aims to receive and integrate the new students that enter in higher education, showing the main services available in FEUP and giving initial training in the areas known as “Soft Skills” by studying and discussing a certain scientific theme or by solving a project of limited difficulty.

3. Pessoal Docente**3.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos.****3.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos.**

Diretor do ciclo de estudos:

- *António Abel Ribeiro Henriques, Professor Associado em regime de exclusividade a tempo inteiro.*
- *Comissão Científica, presidida pelo diretor do ciclo de estudos e constituída ainda por:*
- *Francisco de Almeida Taveira Pinto, Professor Catedrático em regime de exclusividade a tempo inteiro;*
- *Paula Manuela Lemos Pereira Milheiro de Oliveira, Professora Associada em regime de exclusividade a tempo inteiro;*
- *Paulo Manuel Neto da Costa Pinho, Professor Catedrático em regime de exclusividade a tempo inteiro;*
- *Rui Manuel Carvalho Marques de Faria, Professor Catedrático em regime de exclusividade a tempo inteiro.*
- *Comissão de Acompanhamento, presidida pelo diretor do ciclo de estudos e constituída ainda por:*

- Miguel Ângelo Carvalho Ferraz, Professor Auxiliar em regime de exclusividade a tempo inteiro;
- Armandina Patrícia Sampaio da Costa Pinheiro, estudante do 4ºano;
- Miguel Garcia Carvalho Coelho Neves, estudante do 2º ano.

3.2. Fichas curriculares dos docentes do ciclo de estudos

Anexo I - Adalberto Quelhas da Silva França

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Adalberto Quelhas da Silva França

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Afonso António da Serra Neves

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Afonso António da Serra Neves

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Alberto Manuel Botelho de Miranda

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Alberto Manuel Botelho de Miranda

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Alberto Mário Vasconcelos Tavares Moreira

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Alberto Mário Vasconcelos Tavares Moreira

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Alfredo Augusto Vieira Soeiro

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Alfredo Augusto Vieira Soeiro

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Álvaro Alberto de Matos Ferreira da Cunha

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Álvaro Alberto de Matos Ferreira da Cunha

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Álvaro Fernando de Oliveira Costa

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Álvaro Fernando de Oliveira Costa

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Álvaro Ferreira Marques Azevedo

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Álvaro Ferreira Marques Azevedo

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Ana Margarida Vaz Duarte Oliveira e Sá

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Ana Margarida Vaz Duarte Oliveira e Sá

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Ana Maria Ferreira Alves Faustino

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Ana Maria Ferreira Alves Faustino

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Ana Maria Quintela da Silva Proença Corrêa de Queirós

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Ana Maria Quintela da Silva Proença Corrêa de Queirós

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Ana Sofia Moreira dos Santos Guimarães Teixeira**

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Sofia Moreira dos Santos Guimarães Teixeira

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - António Abel Ribeiro Henriques

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Abel Ribeiro Henriques

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - António Joaquim Pereira Viana da Fonseca

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Joaquim Pereira Viana da Fonseca

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - António José de Magalhães Silva Cardoso

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António José de Magalhães Silva Cardoso

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - António José Coelho Dias Arêde

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António José Coelho Dias Arêde

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - António José Fidalgo do Couto

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António José Fidalgo do Couto

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - António Júlio Afonso de Vasconcelos

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Júlio Afonso de Vasconcelos

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - António Manuel Pérez da Silva Babo

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Manuel Pérez da Silva Babo

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - António Milton Topa Gomes

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Milton Topa Gomes

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - António Pedro Oliveira de Carvalho

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Pedro Oliveira de Carvalho

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Arlindo Jorge Sá de Begonha

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Arlindo Jorge Sá de Begonha

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Bárbara Rangel Carvalho

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Bárbara Rangel Carvalho

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Carlos Alberto Baptista Medeiros

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Carlos Alberto Baptista Medeiros

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Carlos Filipe Ferreira de Sousa

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Carlos Filipe Ferreira de Sousa

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Carlos Manuel Ramos Moutinho

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Carlos Manuel Ramos Moutinho

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Carlos Manuel Rodrigues

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Carlos Manuel Rodrigues

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Castorina Fernanda Silva Vieira

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Castorina Fernanda Silva Vieira

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Cecília Alexandra Abreu Coelho da Rocha

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Cecília Alexandra Abreu Coelho da Rocha

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Cecília do Carmo Ferreira da Silva

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Cecília do Carmo Ferreira da Silva

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Cecília Maria Nogueira Alvarenga Santos do Vale

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Cecília Maria Nogueira Alvarenga Santos do Vale

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Celso Manuel Relva Martins Lima

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Celso Manuel Relva Martins Lima

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Cristiana Maria da Fonseca Ferreira

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Cristiana Maria da Fonseca Ferreira

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Cristina Maria Monteiro dos Santos

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Cristina Maria Monteiro dos Santos

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Eduardo Manuel Cabrita Fortunato**3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Eduardo Manuel Cabrita Fortunato***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Elsa de Sá Caetano****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Elsa de Sá Caetano***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Elsa Maria da Silva Carvalho****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Elsa Maria da Silva Carvalho***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Emília Maria Delgado Domingos Antunes Malcata Rebelo****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Emília Maria Delgado Domingos Antunes Malcata Rebelo***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Eva Sofia Botelho Machado Barreira****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Eva Sofia Botelho Machado Barreira***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Fernanda Maria Campos de Sousa****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Fernanda Maria Campos de Sousa***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Fernando Francisco Machado Veloso Gomes****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Fernando Francisco Machado Veloso Gomes***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Fernando Manuel Brandão Alves****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Fernando Manuel Brandão Alves***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Filipe Manuel Rodrigues Leite Magalhães****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Filipe Manuel Rodrigues Leite Magalhães***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Francisco de Almeida Taveira Pinto****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Francisco de Almeida Taveira Pinto***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Francisco Manuel de Oliveira Piqueiro****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Francisco Manuel de Oliveira Piqueiro***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Hipólito José Campos de Sousa****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Hipólito José Campos de Sousa*

3.2.2. Ficha curricular do docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Irene Monteiro Ramos Chaves Fernandes****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Irene Monteiro Ramos Chaves Fernandes***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Isabel Cristina da Silva Martins Ribeiro****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Isabel Cristina da Silva Martins Ribeiro***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Isabel Maria Fernandes Ribeiro Breda Lacerda Vasquez****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Isabel Maria Fernandes Ribeiro Breda Lacerda Vasquez***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Isabel Maria Marques da Silva Magalhães****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Isabel Maria Marques da Silva Magalhães***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Jaime Manuel Queirós Ribeiro****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Jaime Manuel Queirós Ribeiro***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Joana Cassilda Rodrigues Espain Oliveira****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Joana Cassilda Rodrigues Espain Oliveira***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - João Manuel Pires Macedo****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***João Manuel Pires Macedo***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - João Paulo Sousa Costa de Miranda Guedes****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***João Paulo Sousa Costa de Miranda Guedes***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - João Pedro da Silva Poças Martins****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***João Pedro da Silva Poças Martins***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Joaquim Manuel Veloso Poças Martins****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Joaquim Manuel Veloso Poças Martins***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - João Pedro Gomes Moreira Pêgo****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***João Pedro Gomes Moreira Pêgo***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Jorge Manuel Chaves Gomes Fernandes**

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):*Jorge Manuel Chaves Gomes Fernandes***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Jorge Manuel Fachana Moreira da Costa****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Jorge Manuel Fachana Moreira da Costa***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - José Carlos Tentúgal Valente****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***José Carlos Tentúgal Valente***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - José Eduardo Tavares Quintanilha de Menezes****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***José Eduardo Tavares Quintanilha de Menezes***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - José Manuel Leitão Borges****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***José Manuel Leitão Borges***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - José Manuel Marques Amorim de Araújo Faria****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***José Manuel Marques Amorim de Araújo Faria***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - José Manuel Mota Couto Marques****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***José Manuel Mota Couto Marques***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - José Miguel de Freitas Castro****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***José Miguel de Freitas Castro***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - José Pedro Maia Pimentel Tavares****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***José Pedro Maia Pimentel Tavares***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Luciana Paiva das Neves****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Luciana Paiva das Neves***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Luís António de Almeida Vieira****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Luís António de Almeida Vieira***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Luís Filipe Pereira Juvandes****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Luís Filipe Pereira Juvandes***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Manuel António de Matos Fernandes**3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Manuel António de Matos Fernandes***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Manuel Maria Pacheco Figueiredo****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Manuel Maria Pacheco Figueiredo***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Maria de Lurdes da Costa Lopes****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria de Lurdes da Costa Lopes***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Maria de Lurdes de Oliveira Simões****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria de Lurdes de Oliveira Simões***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Maria do Carmo da Costa Patrocínio Coimbra****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria do Carmo da Costa Patrocínio Coimbra***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Maria Helena Póvoas Corvacho****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria Helena Póvoas Corvacho***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Maria Joana Álvares Ribeiro de Sousa Coutinho****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria Joana Álvares Ribeiro de Sousa Coutinho***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Mário Jorge de Seixas Pimentel****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Mário Jorge de Seixas Pimentel***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Miguel Ângelo Carvalho Ferraz****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Miguel Ângelo Carvalho Ferraz***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Miguel Ângelo de Sousa Mendes****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Miguel Ângelo de Sousa Mendes***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Miguel Jorge Chichorro Rodrigues Gonçalves****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Miguel Jorge Chichorro Rodrigues Gonçalves***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Nuno Manuel Monteiro Ramos****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Nuno Manuel Monteiro Ramos*

3.2.2. Ficha curricular do docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Paula Manuela Lemos Pereira Milheiro de Oliveira****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Paula Manuela Lemos Pereira Milheiro de Oliveira***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Paulo Jorge Rosa Santos****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Paulo Jorge Rosa Santos***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Paulo Alexandre de Avilez Rodrigues de Almeida Valente****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Paulo Alexandre de Avilez Rodrigues de Almeida Valente***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Paulo Manuel Neto Costa Pinho****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Paulo Manuel Neto Costa Pinho***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Paulo Santos Conceição****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Paulo Santos Conceição***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Pedro Miguel Barbosa Alves Costa****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Pedro Miguel Barbosa Alves Costa***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Rodrigo Jorge Fonseca de Oliveira Maia****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Rodrigo Jorge Fonseca de Oliveira Maia***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Rui Artur Bártolo Calçada****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Rui Artur Bártolo Calçada***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Rui Jorge de Almeida Soares Gonçalves****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Rui Jorge de Almeida Soares Gonçalves***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Rui Manuel Carvalho Marques de Faria****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Rui Manuel Carvalho Marques de Faria***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Rui Manuel de Azevedo Pereira da Silva****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Rui Manuel de Azevedo Pereira da Silva***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Rui Manuel de Menezes e Carneiro de Barros**

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):*Rui Manuel de Menezes e Carneiro de Barros***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Rui Manuel Gonçalves Calejo Rodrigues****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Rui Manuel Gonçalves Calejo Rodrigues***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Sandra da Conceição Barbosa Nunes****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Sandra da Conceição Barbosa Nunes***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Sara Maria dos Santos Rodrigues da Cruz****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Sara Maria dos Santos Rodrigues da Cruz***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Sara Maria Pinho Ferreira****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Sara Maria Pinho Ferreira***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Vasco Manuel Araújo Peixoto de Freitas****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Vasco Manuel Araújo Peixoto de Freitas***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Vitor Carlos Trindade Abrantes Almeida****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Vitor Carlos Trindade Abrantes Almeida***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Xavier das Neves Romão****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Xavier das Neves Romão***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Diana Maria Carreira Pires Urbano****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Diana Maria Carreira Pires Urbano***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Humberto Salazar Amorim Varum****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Humberto Salazar Amorim Varum***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Pedro Alvares Ribeiro Carmo Pacheco****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Pedro Alvares Ribeiro Carmo Pacheco***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Vitor Manuel Gonçalves de Sousa****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Vitor Manuel Gonçalves de Sousa***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Jorge Nuno Veiga de Almeida e Sousa

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Jorge Nuno Veiga de Almeida e Sousa

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Luis Miguel Almeida da Silva

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Luis Miguel Almeida da Silva

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Nelson Saraiva Vila Pouca

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Nelson Saraiva Vila Pouca

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Sara Rios da Rocha e Silva

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Sara Rios da Rocha e Silva

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - João Manuel Coelho Rodrigues

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Manuel Coelho Rodrigues

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Joana dos Santos Brojo Ascenso

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Joana dos Santos Brojo Ascenso

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

3.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

3.3. Equipa docente do ciclo de estudos / Study programme's teaching staff						
Nome / Name	Categoria / Category	Grau / Degree	Especialista / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Adalberto Quelhas da Silva França	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Afonso António da Serra Neves	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Alberto Manuel Botelho de Miranda	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Licenciado		Engenharia Civil - Planeamento Territorial	47.1	Ficha submetida
Alberto Mário Vasconcelos Tavares Moreira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Alfredo Augusto Vieira Soeiro	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Álvaro Alberto de Matos Ferreira da Cunha	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Álvaro Fernando de Oliveira Costa	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Philosophy	100	Ficha submetida
Álvaro Ferreira Marques Azevedo	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Ana Margarida Vaz Duarte Oliveira e Sá	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Construção de Edifícios	100	Ficha submetida
Ana Maria Ferreira Alves Faustino	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Ciências na especialidade de Investigação Operacional	100	Ficha submetida
Ana Maria Quintela da Silva Proença Corrêa de Queirós	Professor Associado convidado ou equivalente	Licenciado		Engenharia Civil - Construção de Edifícios	17.9	Ficha submetida
Ana Sofia Moreira dos Santos Guimarães Teixeira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	100	Ficha submetida
António Abel Ribeiro Henriques	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	100	Ficha submetida
António Joaquim Pereira Viana da Fonseca	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	100	Ficha submetida
António José de Magalhães Silva Cardoso	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	100	Ficha submetida
António José Coelho Dias Arêde	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil - Estruturas	100	Ficha submetida
António José Fidalgo do Couto	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	100	Ficha submetida
António Júlio Afonso de Vasconcelos	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Licenciado		Engenharia Civil - Vias de Comunicação	30	Ficha submetida
António Manuel Pérez da Silva Babo	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Licenciado		Engenharia Civil - Planeamento do Território	41.4	Ficha submetida
António Milton Topa Gomes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil – Geotecnia – Estruturas de Suporte e Obras Subterrâneas	100	Ficha submetida
António Pedro Oliveira de Carvalho	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Arlindo Jorge Sá de Begonha	Professor Auxiliar ou	Doutor		Ciências - Área de Conhecimento em Geologia	100	Ficha submetida

	equivalente				
Bárbara Rangel Carvalho	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Carlos Alberto Baptista Medeiros	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Mestre	Direito (Relações Internacionais)	19.3	Ficha submetida
Carlos Filipe Ferreira de Sousa	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Carlos Manuel Ramos Moutinho	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Ramo de Conhecimento em Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Carlos Manuel Rodrigues	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Castorina Fernanda Silva Vieira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Ramo de Conhecimento em Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Cecília Alexandra Abreu Coelho da Rocha	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Cecília do Carmo Ferreira da Silva	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Ramo de Conhecimento em Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Cecília Maria Nogueira Alvarenga Santos do Vale	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Celso Manuel Relva Martins Lima	Professor Associado convidado ou equivalente	Licenciado	Engenharia Civil	21.4	Ficha submetida
Cristiana Maria da Fonseca Ferreira	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	10.7	Ficha submetida
Cristina Maria Monteiro dos Santos	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil - Hidráulica	57.9	Ficha submetida
Eduardo Manuel Cabrita Fortunato	Professor Associado convidado ou equivalente	Doutor	Ramo de Conhecimento em Engenharia Civil	17.9	Ficha submetida
Elsa de Sá Caetano	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Elsa Maria da Silva Carvalho	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Emília Maria Delgado Domingos Antunes Malcata Rebelo	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil - Construção de Edifícios	100	Ficha submetida
Eva Sofia Botelho Machado Barreira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Fernanda Maria Campos de Sousa	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Matemática - Ramo Estatística e Investigação Operacional	100	Ficha submetida
Fernando Francisco Machado Veloso Gomes	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Fernando Manuel Brandão Alves	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Planeamento Regional e Urbano	100	Ficha submetida
Filipe Manuel Rodrigues Leite Magalhães	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Francisco de Almeida Taveira Pinto	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil - Hidráulica	100	Ficha submetida
Francisco Manuel de Oliveira Piqueiro	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil - Hidráulica	100	Ficha submetida
Hipólito José Campos de Sousa	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Irene Monteiro Ramos Chaves Fernandes	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Licenciado	Engenharia Civil	42.9	Ficha submetida
Isabel Cristina da Silva Martins Ribeiro	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Ramo de Conhecimento em Ciências de Engenharia	100	Ficha submetida
Isabel Maria Fernandes Ribeiro Breda Lacerda Vasquez	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Isabel Maria Marques da Silva Magalhães	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Matemática Aplicada	100	Ficha submetida
Jaime Manuel Queirós Ribeiro	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Joana Cassilda Rodrigues Espain Oliveira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Física	100	Ficha submetida
João Manuel Pires Macedo	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	52.1	Ficha submetida
João Paulo Sousa Costa de Miranda Guedes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
João Pedro da Silva Poças Martins	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Ramo de Conhecimento em Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Joaquim Manuel Veloso Poças Martins	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
João Pedro Gomes Moreira Pêgo	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Ingenieurwissenschaften	100	Ficha submetida
Jorge Manuel Chaves Gomes Fernandes	Professor Associado convidado ou equivalente	Licenciado	Engenharia Civil	47.1	Ficha submetida
Jorge Manuel Fachana Moreira da Costa	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
José Carlos Tentúgal Valente	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil (Hidráulica)	100	Ficha submetida
José Eduardo Tavares Quintanilha de Menezes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Geomecânica (Mécanique des Sols et des Ouvrages)	100	Ficha submetida
José Manuel Leitão Borges	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
José Manuel Marques Amorim de Araújo Faria	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
José Manuel Mota Couto Marques	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Civil Engineering	100	Ficha submetida
José Miguel de Freitas Castro	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Doctor of Philosophy	100	Ficha submetida
José Pedro Maia Pimentel Tavares	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Luciana Paiva das Neves	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	20	Ficha submetida
Luís António de Almeida Vieira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Luís Filipe Pereira Juvandes	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Manuel António de Matos Fernandes	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil - Estruturas	100	Ficha submetida
Manuel Maria Pacheco Figueiredo	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Maria de Lurdes da Costa Lopes	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida

19/03/2018		ACEF/1718/0011217 — Guião para a auto-avaliação			
Maria de Lurdes de Oliveira Simões	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Ciências de Engenharia	100	Ficha submetida
Maria do Carmo da Costa Patrocínio Coimbra	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Ramo de Conhecimento em Ciências de Engenharia	100	Ficha submetida
Maria Helena Póvoas Corvacho	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Maria Joana Álvares Ribeiro de Sousa Coutinho	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Mário Jorge de Seixas Pimentel	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Miguel Ângelo Carvalho Ferraz	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Miguel Ângelo de Sousa Mendes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Matemática/Sistemas Dinâmico	100	Ficha submetida
Miguel Jorge Chichorro Rodrigues Gonçalves	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Nuno Manuel Monteiro Ramos	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Paula Manuela Lemos Pereira Milheiro de Oliveira	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Mathématiques Appliquées	100	Ficha submetida
Paulo Jorge Rosa Santos	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Eng. Civil - Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente	60	Ficha submetida
Paulo Alexandre de Avilez Rodrigues de Almeida Valente	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Paulo Manuel Neto Costa Pinho	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Planeamento Urbano/ Spatial Planning	100	Ficha submetida
Paulo Santos Conceição	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Pedro Miguel Barbosa Alves Costa	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Rodrigo Jorge Fonseca de Oliveira Maia	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Rui Artur Bártolo Calçada	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil - Construção de Edifícios	100	Ficha submetida
Rui Jorge de Almeida Soares Gonçalves	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Ciências de Engenharia	100	Ficha submetida
Rui Manuel Carvalho Marques de Faria	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Rui Manuel de Azevedo Pereira da Silva	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Licenciado	Economia	60	Ficha submetida
Rui Manuel de Menezes e Carneiro de Barros	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Rui Manuel Gonçalves Calejo Rodrigues	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Ramo de Conhecimento em Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Sandra da Conceição Barbosa Nunes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Ramo de Conhecimento em Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Sara Maria dos Santos Rodrigues da Cruz	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Ramo de Conhecimento em Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Sara Maria Pinho Ferreira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Vasco Manuel Araújo Peixoto de Freitas	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Vitor Carlos Trindade Abrantes Almeida	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Xavier das Neves Romão	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Estruturas de Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Diana Maria Carreira Pires Urbano	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Física Teórica	100	Ficha submetida
Humberto Salazar Amorim Varum	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Pedro Alvares Ribeiro Carmo Pacheco	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Engenharia de Estruturas	10.7	Ficha submetida
Vitor Manuel Gonçalves de Sousa	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Ramo de Conhecimento em Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Jorge Nuno Veiga de Almeida e Sousa	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Ciências de Engenharia - Especialidade Geotecnia e Fundações	7.9	Ficha submetida
Luis Miguel Almeida da Silva	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Ciências de Engenharia	35.7	Ficha submetida
Nelson Saraiva Vila Pouca	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Sara Rios da Rocha e Silva	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil	10.7	Ficha submetida
João Manuel Coelho Rodrigues	Assistente convidado ou equivalente	Mestre	Engenharia Civil	28.6	Ficha submetida
Joana dos Santos Brojo Ascenso	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Astronomia	14.3	Ficha submetida
				9553.6	

<sem resposta>

3.4. Dados quantitativos relativos à equipa docente do ciclo de estudos.

3.4.1. Total de docentes do ciclo de estudos (nº e ETI)

3.4.1.1. Número total de docentes.

110

3.4.1.2. Número total de ETI.

95.44

3.4.2. Corpo docente próprio do ciclo de estudos

3.4.2. Corpo docente próprio do ciclo de estudos / Full time teaching staff

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº / No.	Percentagem* / Percentage*
--	----------	----------------------------

3.4.3. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado**3.4.3. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff**

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 with a PhD (FTE):	91.98	96.4

3.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado**3.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / Specialized teaching staff**

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 with a PhD, specialized in the main areas of the study programme (FTE):	83.84	87.8
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists, without a PhD, of recognized professional experience and competence, in the main areas of the study programme (FTE):	2.76	2.9

3.4.5. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação**3.4.5. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação / Teaching staff stability and training dynamics**

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Full time teaching staff with a link to the institution for a period over three years:	89	93.3
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / Teaching staff registered in a doctoral programme for more than one year (FTE):	0	0

4. Pessoal Não Docente**4.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afeto à lecionação do ciclo de estudos.**

O funcionamento do ciclo de estudos é apoiado por pessoal ligado aos Serviços Académicos e por pessoal não docente do Departamento de Engenharia Civil (DEC).

Os Serviços Académicos contam com 18 pessoas que garantem as atividades de apoio transversal a todos os ciclos de estudos/cursos da Faculdade de Engenharia, no âmbito da administração, nomeadamente a área do acesso, ingresso e certificação e a área de gestão de estudante. As atividades dos Serviços Académicos são definidas de acordo com as instruções tutelares e as diretivas dos Órgãos de Gestão, constituindo a relação com o estudante o vetor essencial da sua atuação.

O pessoal não docente do DEC garante as atividades de administração, gestão, secretariado e técnico laboratorial. Conta com 23 pessoas com dedicação parcial ao ciclo de estudos, dos quais 10 técnicos de laboratório. No DEC, 4 técnicos administrativos têm especial dedicação às atividades do MIEC, geridos de acordo com as necessidades de cada fase do período escolar.

4.1. Number and work regime of the non-academic staff allocated to the study programme.

Staff of the Academic Services and non-teaching staff of the Department of Civil Engineering (DEC) support the study cycle.

The Academic Services have 18 people dedicated to support activities that are transversal to all study cycles and course programmes of the Faculty of Engineering, within the scope of administration, namely the area of access, admission and certification, and the student management area. The activities of the Academic Services are developed according to the instructions and directives of the Management Bodies, having the relation with the student as an essential vector of their performance.

DEC non-teaching staff ensures the administrative, management, secretarial and lab activities. It has 23 people partially dedicated to the study cycle, out of which 10 are lab technicians. In DEC, 4 administrative technicians have special dedication to the activities of MIEC, managed according to the needs of each phase of the academic period.

4.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à lecionação do ciclo de estudos.

Dos 18 elementos afetos aos Serviços Académicos, 3 possuem mestrado, 11 licenciatura e 4 o ensino secundário.

Entre os 23 recursos humanos do pessoal não docente do Departamento de Engenharia Civil que dá apoio ao ciclo de estudos, 3 possuem o grau de Mestre, 11 a licenciatura, 1 bacharelato e 8 o ensino secundário. O número de recursos humanos com formação superior ajusta-se ao aumento de complexidade do serviço, tendo-se verificado uma evolução em termos de qualificações, o que se reflete na qualidade do trabalho realizado e no bom funcionamento dos ciclos de estudo em geral e do MIEC em particular.

4.2. Qualification of the non-academic staff supporting the study programme.

Out of the 18 staff members of the Academic Services, 3 have a master's degree, 11 a "Licenciatura" degree and 4 have completed the secondary education.

Out of the 23 human resources of the non-academic staff of the Department of Civil Engineering that support the study cycle, 3 have a master's degree, 11 a "Licenciatura" degree, 1 has a Bachelor's degree and 8 have completed the secondary school. The number of human resources with higher education is adjusted to the increasing service complexity and service needs, and there has been an evolution in terms of qualifications, which is reflected in the quality of the performed work, in general, and in the activities developed within the study cycle.

5. Estudantes**5.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso****5.1.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso****5.1.1. Total de estudantes inscritos.**

779

5.1.2. Caracterização por género**5.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender**

Género / Gender	%
-----------------	---

Masculino / Male
Feminino / Female

74.2
25.8

5.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular.

5.1.3. Número de estudantes por ano curricular (ano letivo em curso) / Number of students per curricular year (current academic year)

Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
1º ano curricular	150
2º ano curricular	121
3º ano curricular	133
4º ano curricular	151
5º ano curricular	224
	779

5.2. Procura do ciclo de estudos por parte dos potenciais estudantes nos últimos 3 anos.

5.2. Procura do ciclo de estudos / Study programme's demand

	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano/ Last year	Ano corrente / Current year
N.º de vagas / No. of vacancies	130	130	130
N.º de candidatos / No. of candidates	340	362	408
N.º de colocados / No. of accepted candidates	130	130	130
N.º de inscritos 1º ano 1ª vez / No. of first time enrolled	129	142	144
Nota de candidatura do último colocado / Entrance mark of the last accepted candidate	124	130.5	130.5
Nota média de entrada / Average entrance mark	144.5	148.3	146.8

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes (designadamente para discriminação de informação por percursos alternativos de formação, quando existam)

O *numerus clausus* (NC), o número total de estudantes inscritos (EI) e o número de estudantes que concluíram o ciclo de estudo (CC) ao longo dos últimos anos foi o seguinte:

- 2012/13: NC = 165; EI = 1373; CC = 196
- 2013/14: NC = 150; EI = 1265; CC = 219
- 2014/15: NC = 140; EI = 1131; CC = 211
- 2015/16: NC = 130; EI = 997; CC = 196
- 2016/17: NC = 130; EI = 876; CC = 159
- 2017/18: NC = 130; EI = 779 (em 31 de dezembro de 2017)

Conforme se pode verificar, o número de vagas nestes últimos anos reduziu, tendo em conta o decréscimo na procura em Engenharia Civil, tendo-se mantido até 2015/2016 praticamente constante o número de estudantes que concluíram o ciclo de estudos (em média, cerca de 200). Como consequência, o número total de estudantes inscritos tem vindo a reduzir ao longo destes anos em cerca de 110 estudantes por ano. Note-se que a acrescentar a estes números, verificou-se também um número expressivo de desistências, sobretudo no final do 1º ano e também do 2º ano, facto que se explica pelo número significativo de estudantes que ingressam no ciclo de estudos através do concurso nacional de acesso ao ensino superior em 2ª opção ou superior (cerca de 50% dos estudantes).

A distribuição de estudantes pelas diferentes especializações nos últimos três anos foi a seguinte:

- Materiais e Processos de Construção: 16 (2015/16); 13 (2016/17); 9 (2017/18)
- Estruturas: 93 (2015/16); 67 (2016/17); 57 (2017/18)
- Geotecnia: 44 (2015/16); 24 (2016/17); 10 (2017/18)
- Construções: 189 (2015/16); 163 (2016/17); 117 (2017/18)
- Planeamento: 12 (2015/16); 15 (2016/17); 10 (2017/18)
- Vias de Comunicação: 18 (2015/16); 17 (2016/17); 16 (2017/18)
- Hidráulica: 51 (2015/16); 43 (2016/17); 34 (2017/18)

Como se pode verificar, em consonância com a redução do número total de inscritos no ciclo de estudos, registada anteriormente, o número de estudantes inscritos nas diferentes especializações tem vindo também a decrescer. Tendo em conta a distribuição desigual dos estudantes pelas diferentes especializações, tal decréscimo torna pouco sustentável o funcionamento individualizado de algumas. Esta situação tem vindo a ser discutida nos diferentes órgãos de gestão do ciclo de estudos, o que conduziu à proposta de redução de especializações que se apresenta na secção 9 deste guião. As novas especializações resultaram da agregação de áreas científicas afins, com a reformulação de oferta das unidades curriculares, mantendo aquelas que continuam a apresentar relevância, eliminar algumas e criar novas. A justificação mais completa encontra-se descrita na secção 9.1.

5.3. Additional information about the students' characterisation (namely on the distribution of students by alternative pathways, when applicable)

The *numerus clausus* (NC), the total number of registered students (RS) and the number of students who have completed the study cycle (CC) in the last years were as follows:

- 2012/13: NC = 165; RS = 1373; CC = 196
- 2013/14: NC = 150; RS = 1265; CC = 219
- 2014/15: NC = 140; RS = 1131; CC = 211
- 2015/16: NC = 130; RS = 997; CC = 196
- 2016/17: NC = 130; RS = 876; CC = 159
- 2017/18: NC = 130; RS = 779 (on 31st December 2017)

As it can be seen, the number of vacancies in recent years has decreased, taking into account the decrease in Civil Engineering demand, maintaining up to 2015/2016 the number of students who completed the study cycle (an average of about 200). As a consequence, the total number of registered students has been reduced in the last years by about 110 students per year. It should be noted that, in addition to these numbers, there was also an expressive number of drop-outs, especially at the end of the first year and also the second year, which is explained by the significant number of students entering the study cycle through the national competition for admissions to higher education as a 2nd option or higher (about 50% of students).

The distribution of students among the different specializations in the last three years was as follows:

- Materials and Construction Processes: 16 (2015/16); 13 (2016/17); 9 (2017/18)
- Structures: 93 (2015/16); 67 (2016/17); 57 (2017/18)
- Geotechnics: 44 (2015/16); 24 (2016/17); 10 (2017/18)
- Building Construction: 189 (2015/16); 163 (2016/17); 117 (2017/18)
- Planning: 12 (2015/16); 15 (2016/17); 10 (2017/18)
- Transport Infrastructures: 18 (2015/16); 17 (2016/17); 16 (2017/18)
- Hydraulics: 51 (2015/16); 43 (2016/17); 34 (2017/18)

As it can be seen, in line with the reduction in the total number of registered students in the study cycle, previously displayed, the number of registered students in the different specializations has also been decreasing. Taking into account the unequal distribution of students among the different specializations, this decrease makes the individualized operation of some of them unsustainable. This situation has been discussed in the different management bodies of the study cycle, which has led to the proposal for the reduction of specializations that is presented in section 9 of this report. The new specializations resulted from the aggregation of related scientific areas, with the reformulation of curricular units available, maintaining those that continue to present relevance, eliminating others and creating new ones. A more complete justification is presented in section 9.1.

6. Resultados

6.1. Resultados Académicos

6.1.1. Eficiência formativa.

6.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	Antepenúltimo ano / Two before the last year	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year
N.º graduados / No. of graduates	211	196	159
N.º graduados em N anos / No. of graduates in N years*	108	105	63
N.º graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	47	51	42
N.º graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	29	21	32
N.º graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	27	19	22

Pergunta 6.1.2. a 6.1.3.

6.1.2. Apresentar relação de teses defendidas nos três últimos anos, indicando, para cada uma, o título, o ano de conclusão e o resultado final (exclusivamente para cursos de doutoramento).

Não aplicável.

6.1.2. Present a list of thesis defended in the last 3 years, indicating, for each one, the title, the completion year and the result (only for PhD programmes).

Not applicable.

6.1.3. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respetivas unidades curriculares.

Os resultados do sucesso escolar (estudantes aprovados a dividir pelo número total de inscritos) obtidos nos três últimos anos nas diferentes áreas científicas são os seguintes:

- Construções: 81%
- Engenharia Civil: 90%
- Estruturas: 58%
- Física: 56%
- Geotecnia: 74%
- Hidráulica: 62%
- Matemática: 54%
- Materiais: 56%
- Planeamento do Território e Ambiente: 76%
- Vias de Comunicação: 76%

As áreas científicas que apresentam níveis de sucesso escolar mais baixos (entre 54% e 58%) são as seguintes: Matemática, Física, Materiais e Estruturas. Embora com nível de sucesso superior, a área de Hidráulica (62%) apresenta um valor relativamente próximo dos anteriores. As restantes áreas científicas apresentam resultados superiores a 70%.

As unidades curriculares (UC) das áreas científicas de Matemática e de Física concentram-se nos dois primeiros anos do ciclo de estudos, onde se registou uma percentagem significativa de estudantes que não se submetem à avaliação, o que prejudica desde logo os resultados do sucesso escolar. Tal situação não é alheia ao facto de existir um número significativo de estudantes que ingressam no ciclo de estudos em 2ª opção ou superior, verificando-se algumas desistências no final do 1º e 2º ano. De forma a colmatar este problema, a FEUP criou o Consultório de Matemática, Física e Programação, coordenado por um docente e com o apoio de monitores recrutados nos vários ciclos de estudos da FEUP, com o objetivo de melhorar o desempenho dos estudantes nestas áreas. Para além disso, foram também criadas, no início de cada semestre letivo, sessões de formação em matemática (1º semestre) e de física (2º semestre) especialmente dirigida aos estudantes internacionais que ingressam no ciclo de estudos de forma a completar a formação em matérias consideradas pré-universitárias e que não são lecionadas nos países de origem.

Na área dos Materiais, as UC's de Resistência dos Materiais 1 e 2 são aquelas que apresentam menor sucesso de escolar, respetivamente 35% e 40%. Tal como referido anteriormente, há uma percentagem relevante de estudantes que não se submetem às avaliações. Para além disso, o conteúdo programático é relativamente extenso associado ao facto de abordar, para além das matérias clássicas da Resistência dos Materiais, matérias da Mecânica dos Sólidos. Uma melhor organização das matérias lecionadas poderá melhorar os resultados nestas UC's. Note-se, contudo, que o abaixamento da qualidade média dos estudantes que nos últimos anos têm ingressado no ciclo de estudos tem agravado os resultados.

Os resultados baixos na área científica de Estruturas, sobretudo nas UC's de Mecânica 1 e 2, de Teoria das Estruturas 1 e 2 e de Estruturas de Betão 1 e 2 é uma consequência das dificuldades que os estudantes apresentam nas UC que também estão alinhadas com a Resistência dos Materiais 1 e 2. A sequência das matérias lecionadas nestas UC's deve ser discutida de forma a tornar mais adequada a respetiva formação.

6.1.3. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and related curricular units.

The results of the academic success (students approved divided by the total number of registered students) obtained in the last three years in the different scientific areas are the following:

- Building Construction: 81%
- Civil Engineering: 90%
- Structures: 58%
- Physics: 56%
- Geotechnics: 74%
- Hydraulics: 62%
- Mathematics: 54%
- Materials: 56%
- Territory Planning and Environment: 76%
- Transport Infrastructures: 76%

The scientific areas with the lowest levels of academic success (between 54% and 58%) are: Mathematics, Physics, Materials and Structures. Although with a better level of academic success, the area of Hydraulics (62%) is relatively close to the previous ones. The remaining scientific areas present results above 70%.

The curricular units of the scientific areas of Mathematics and Physics are concentrated in the first two years of the study cycle, where a significant percentage of students do not attend the examinations, which has a negative impact on the academic success. The number of students who enter in the study cycle as a 2nd option or higher, with some drop-outs at the end of the 1st and 2nd years, has a significant impact in this situation. In order to overcome this problem, FEUP created the Mathematics, Physics and Programming Office, coordinated by a professor and with the support of monitors recruited in FEUP's study cycles, with the aim of improving students' performance in these areas. In addition, at the beginning of each semester, training sessions in Mathematics (1st semester) and Physics (2nd semester) were also created especially for international students entering in the study cycle in order to complete the training in subjects considered at pre-university level and that are not taught in the countries of origin.

In the area of Materials, the curricular units on Strength of Materials 1 and 2 are the ones with the lowest academic success, respectively 35% and 40%. As stated before, there is a relevant percentage of students not attending the examinations. In addition, the programmatic content is relatively extensive associated with the fact that, apart from the classical subjects of Strength of Materials, it also addresses subjects related to Solid Mechanics. A better organization of the subjects taught may improve the results in these curricular units. It should be noted, however, that the decrease of average quality of students who have entered in the study cycle in recent years has aggravated the results.

The low results in the scientific area of Structures, especially in Mechanics 1 and 2, Structural Analysis 1 and 2 and Structural Concrete 1 and 2 is a consequence of the difficulties that the students present in the curricular units that are also aligned with Strength of Materials 1 and 2. The sequence of materials taught in these curricular units should be discussed in order to make their training more appropriate.

6.1.4. Empregabilidade.

6.1.4.1. Dados sobre desemprego dos graduados do ciclo de estudos (estatísticas da DGEEC ou estatísticas e estudos próprios, com indicação do ano e fonte de informação).

O Observatório de Emprego da FEUP realizou entre fevereiro e maio de 2017 um inquérito à empregabilidade dos graduados de 2015/16. Dos 196 graduados nesse ano letivo 127 responderam ao inquérito, verificando-se que:

- 71% tinham iniciado atividade profissional ao fim de 10 meses após terminar o ciclo de estudos;
- dos restantes 29%, 1% iniciaram outra formação, 3% recusaram propostas, 4% aguardavam a aprovação de estágio (IEFP), 20% não tinham recebido proposta de emprego e 1% não responderam.

Dos dados recolhidos para os que tinham iniciado atividade profissional, destacam-se os seguintes:

- funções realizadas: 76% estavam relacionadas com a formação, 20% parcialmente e 4% pouco ou nada;
- áreas geográficas do 1º emprego: 57% no distrito do Porto, 23% na restante região norte, 6% na região centro, 2% na região sul e 9% no estrangeiro;
- vencimentos mensais: 1% salário mínimo ou menos, 64% entre 500 e 800€, 19% entre 800 e 1000€, 7% entre 1000 e 1500€, 3% mais de 1500€, 6% não identificaram.

6.1.4.1. Information on the graduates' unemployment (DGEEC or Institution's statistics or studies, referencing the year and information source).

FEUP's Employment Observatory carried out a survey, between February and May 2017, to evaluate the employability of 2015/16 graduates. Among the 196 graduates in that academic year, 127 answered this survey with the following results:

- 71% started to work 10 months after completing their graduation;
- of the remaining 29%, 1% started another training, 3% refused job proposals, 4% were waiting for an internship (IEFP), 20% had not received a job offer and 1% did not respond.

From those who had started to work, the collected data show the following:

- duties performed: 76% were related to the study cycle training, 20% partly related and 4% little or not at all;
- geographical areas of the first job: 57% in the Porto district, 23% in the rest of the north region, 6% in the central region, 2% in the southern region and 9% abroad;
- monthly salaries: 1% minimum wage or less, 64% between 500 and 800€, 19% between 800 and 1000€, 7% between 1000 and 1500€, 3% over 1500€, 6% did not identify.

6.1.4.2. Reflexão sobre os dados de empregabilidade.

Nos últimos anos registou-se uma quebra da empregabilidade na Construção, com reflexo no desemprego dos profissionais que atuam neste setor, nos níveis de vencimentos e na deslocação para outros países com melhores possibilidades de oferta. Tem-se procurado estabelecer mais protocolos com empresas de forma a aumentar a oferta para a realização de dissertações em colaboração com profissionais especializados (um número significativo de estudantes que realizam este tipo de dissertações continua integrado nas respetivas empresas após conclusão do ciclo de estudos). Para além disso, tem vindo a ser incentivado a realização de estágios de verão em empresas que, quando devidamente protocolados com a identificação de supervisores da empresa e da FEUP, permite o seu reconhecimento em suplemento ao diploma. Anualmente realiza-se a feira de emprego (Career Fair) que privilegia o contacto entre empresas e estudantes e a identificação de oportunidades de emprego (www.fe.up.pt/~career17).

6.1.4.2. Critical analysis on employability information.

In recent years there has been a decrease in Construction employability, reflecting the unemployment of professionals working in this sector, low salary levels and moving to other countries with better job offers. Attempts were made to establish more protocols with companies to increase the offer to carry out the dissertations in cooperation with specialized professionals (a significant number of students that carry out this type of dissertations continues integrated in the respective companies after completing the study cycle). In addition, summer internships within professional environments have been encouraged in companies and, when duly registered with the identification of supervisors of the company and FEUP, it allows their recognition in the diploma supplement. Annually the Career Fair is held, which privileges the contact between companies and students and the identification of employment opportunities (www.fe.up.pt/~career17).

6.2. Resultados das atividades científicas, tecnológicas e artísticas.

6.2.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica

6.2.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua actividade científica / Research Centre(s) in the area of the study programme, where the teachers develop their scientific activities

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	N.º de docentes do ciclo de estudos integrados/ No. of integrated study programme's teachers	Observações / Observations
CONSTRUCT – Institute of R&D in Structures and Construction	Excecional	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	52	
CITTA_up.uc – Research Centre for Territory, Transports and Environment	Muito Bom	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	14	
CIIMAR – Interdisciplinary Centre of Marine and Environmental Research	Muito Bom	Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental (UPorto)	8	
CMUP – Centre for Mathematics of the University of Porto	Excelente	Faculdade de Ciências da Universidade do Porto	3	
INESC TEC – INESC Technology and Science	Excelente	Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores do Porto (INESC Porto/FEUP)	1	
LSRE-LCM – Laboratory of Separation and Reaction Engineering	Excelente	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	1	
CIDMA - Center for Research and Development in Mathematics and Applications	Muito Bom	Universidade de Aveiro	1	
LAETA - Associate Laboratory of Energy, Transports and Aeronautics	Muito Bom	Instituto de Engenharia Mecânica (IDMEC)	1	
CENTRA - Multidisciplinary Center for Astrophysics	Muito Bom	Associação do Instituto Superior Técnico para a Investigação e o Desenvolvimento (IST-ID)	1	

Pergunta 6.2.2. a 6.2.5.

6.2.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, livros ou capítulos de livros, relevantes para o ciclo de estudos.

<http://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/f45a0367-3000-422e-8d81-5a6b50a0eddbb>

6.2.3. Mapa-resumo de outras publicações relevantes, designadamente de natureza pedagógica:

<http://a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/f45a0367-3000-422e-8d81-5a6b50a0eddbb>

6.2.4. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada na(s) área(s) científica(s) fundamental(ais) do ciclo de estudos, e seu contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica e a ação cultural, desportiva e artística.

A FEUP e o seu Departamento de Engenharia Civil (DEC) disponibiliza à sociedade, através dos seus laboratórios e centros de investigação, um largo espectro de serviços em engenharia e em I&D. De um modo geral, os docentes do ciclo de estudos fazem investigação fundamental e aplicada no seio de centros de investigação da FEUP financiadas pela FCT (identificados em 6.2.1.) e prestam serviços de engenharia em estreita colaboração com os seguintes 3 institutos de interface sediados no DEC:

- Instituto da Construção;
- Instituto de Hidráulica e Recursos Hídricos;
- Laboratório de Ensaio de Materiais de Construção.

O DEC tem relações consistentes, diversificadas e duradouras com a comunidade, através de municípios, empresas públicas e privadas, empreiteiros e gabinetes de consultoria. Tais relações têm permitido por um lado responder às solicitações das entidades externas e, por outro lado, motivar e dar maior aplicabilidade às atividades de investigação desenvolvidas. Entre as diversas instituições refira-se as seguintes como exemplos de colaborações mantidas ao longo dos últimos anos com o DEC: CCDR-N – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte, BRISA – Auto-Estradas de Portugal, REFER - Rede Ferroviária Nacional, DRCN - Direção Regional de Cultura do Norte, INAG – Instituto Nacional da Água, EDP Produção, MOTA-ENGIL, entre outros.

A ligação da FEUP à sociedade através, por exemplo, da cooperação com a CCDR-N na criação de sinergias que permitam sucesso na execução de programas de desenvolvimento regional, e da cooperação com os municípios da área metropolitana do Porto, em particular com a Câmara Municipal do Porto, em projetos de interesse público, bem como na divulgação da Ciência, são alguns dos compromissos da FEUP que contribuem fortemente para o desenvolvimento económico e

cultural do País.

Numa outra vertente, a importância da disseminação do conhecimento científico junto de públicos mais vastos e não especializados conduziu ao desenvolvimento de iniciativas de divulgação da importância da Engenharia na sociedade, através da produção de programas com conteúdos de ciência e tecnologia para difusão através da Comunicação Social, a realização de palestras e visitas em espaços públicos, a participação ativa na Mostra da U.Porto com a exposição da oferta formativa, a colaboração com escolas secundárias para a realização com os seus estudantes de atividades relacionadas com a Engenharia Civil. Destas diferentes atividades destacam-se: o projeto "Engenharia n.º 1 minuto", rubrica de disseminação da Engenharia em programas de televisão e de rádio; a apresentação a estudantes do ensino básico e secundário de demonstrações experimentais ligadas à Engenharia Civil na Mostra da U.Porto e na Semana Profissão: Engenheiro, na FEUP; a realização do ciclo de palestras e visitas "Engenharia Civil à mostra", dirigido ao público em geral; a realização do concurso anual "Põe as Mãos na Massa" com a participação de estudantes do ensino secundário na FEUP.

6.2.4. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training in the main scientific area(s) of the study programme, and its real contribution to the national, regional and local development, scientific culture and cultural, sports and artistic activities.

FEUP and its Department of Civil Engineering (DEC) provides a large range of engineering and R&D services to society through its laboratories and research centers. In general, the teaching staff of the study cycle do fundamental and applied research within FEUP's research centers funded by FCT (identified in 6.2.1.) and provide engineering services in close collaboration with the following three interface institutes located in DEC:

- Construction Institute;
- Hydraulics and Water Resources Institute;
- Laboratory for Testing Construction Materials.

DEC has consistent, diversified and long-lasting relationships with the community, through municipalities, public and private companies, contractors and consulting offices. These relationships have enabled, on the one hand, to respond to the requests of external entities and, on the other hand, to motivate and enhance the applicability of research activities carried out. Among the various institutions, the following are examples of collaborations maintained over the last years with DEC: CCDR-N - Northern Regional Coordination and Development Commission, BRISA - Portuguese Highways, REFER - National Railway Network, DRCN - Northern Regional Directorate of Culture, INAG - National Water Institute, EDP Electricity Company, MOTA-ENGIL, among others.

The connection between FEUP and society through, for example, cooperation with CCDR-N in the creation of synergies that allow successful implementation of regional development programs, and the cooperation with municipalities of the Porto metropolitan area, in particular with the Porto City Hall, in projects of public interest, as well as in the dissemination of science, are some of FEUP's commitments that strongly contribute to the economic and cultural development of the country.

In another area, the importance of disseminating scientific knowledge among broader and non-specialized audiences led to the development of initiatives to disseminate the importance of Engineering in society through the production of programs with science and technology content for dissemination through the media, presentations and visits in public spaces, the active participation in the "U.Porto exhibition" to present the training offer, collaboration with secondary schools by performing activities related to Civil Engineering with their students. Some of these activities are: the project "Engenharia n.º 1 minuto" (Engineering in 1 minute), programme of dissemination of Engineering in television and radio; presentation to students of basic and secondary schools of experimental demonstrations related to Civil Engineering at the U.Porto exhibition and in the Engineering Career Week at FEUP; the realization of the cycle of presentations and visits "Civil Engineering on display" for the general public; the annual Hands-on contest with the participation of students from secondary schools at FEUP.

6.2.5. Integração das atividades científicas, tecnológicas e artísticas em projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais, incluindo, quando aplicável, indicação dos principais projetos financiados e do volume de financiamento envolvido.

A FEUP tem promovido e apoiado a procura de financiamento de projetos que visam a criação de produtos e de ações de demonstração, do registo de patentes e da criação de empresas spin-offs, bem como de contratos de transferência de tecnologia. Na área da Engenharia Civil, destaca-se a criação das 3 spin-offs:

- BERD - Projeto, Investigação e Engenharia de Pontes;
- NEWMENSUS - Prestação de Serviços na Área da Engenharia Civil;
- TRENMO, Engenharia Lda - Soluções Inovadoras em Transportes.

O financiamento médio anual nos últimos 3 anos em projetos I&D, através dos centros de investigação ligados ao DEC, é de cerca de 1.3 M€; enquanto que o financiamento anual registado nas colaborações com a indústria é de cerca de 0.8 M€. A estes valores acresce o financiamento atribuído pela FCT aos centros de investigação de 0.39 M€.

Entre os projetos I&D em curso destacam-se:

- H2020: IN2RAIL, LIQUEFACT, RISEN, HYDRALAB-PLUS, SERA;
- P2020: SPLACH, Dyncatline, DAM_AGE, OPWEC, ASPASSI;
- ENSUF: 3S-RECIPE.

6.2.5. Integration of the scientific, technological and artistic activities on projects and/or national or international partnerships, including, when applicable, the indication of the main financed projects and the volume of financing involved.

FEUP has been promoting and supporting the search for funding of projects aimed at the creation of products and demonstration actions, patent registration and the creation of spin-offs, as well as technology transfer contracts. In the area of Civil Engineering, the following 3 spin-offs were created:

- BERD - Design, Research and Bridge Engineering;
- NEWMENSUS - Special Services in the Area of Civil Engineering;
- TRENMO, Engenharia Lda - Innovative Solutions in Transportation.

The average annual funding in the last 3 years for R&D projects through research centers located at DEC is around € 1.3 million; while the annual funding registered in the collaborations with the industry is around € 0.8 million. In addition to these values, the funding allocated by FCT to the research centers is about € 0.39 million.

Some of the R&D projects underway are:

- H2020: IN2RAIL, LIQUEFACT, RISEN, HYDRALAB-PLUS, SERA;
- P2020: SPLACH, Dyncatline, DAM_AGE, OPWEC, ASPASSI;
- ENSUF: 3S-RECIPE.

6.3. Nível de internacionalização.

6.3.1. Mobilidade de estudantes e docentes

7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level	
	%
Percentagem de alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Percentage of foreign students enrolled in the study programme	4.2
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Percentage of students in international mobility programs (in)	16.8
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Percentage of students in international mobility programs (out)	3
Percentagem de docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Percentage of foreign teaching staff (in)	1.8
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Percentage of teaching staff in mobility (out)	0.9

6.3.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (redes de excelência, redes Erasmus).

6.3.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (redes de excelência, redes Erasmus).

O MIEC tem parcerias específicas Erasmus+ Estudos para mobilidade de estudantes com cerca de 50 Instituições de ensino superior europeias, e permite a mobilidade para cerca de 30 universidades na América Latina, ao abrigo do programa interno da FEUP designado "MOBILE", e das parcerias no âmbito do programa SMILE - Rede Magalhães, da qual a FEUP é membro. Também permite mobilidades de estudantes ao abrigo das diversas convocatórias no âmbito dos projetos Erasmus+ ICM (International Credit Mobility) em que a U.Porto participa, com diversas ofertas formativas na área de Engenharia Civil. Existe também a possibilidade dos estudantes realizarem um projeto em ambiente empresarial ou académico via Erasmus + Estágios, bem como uma parceria com a École des Ponts ParisTech (ENPC), França, que permite aos estudantes selecionados a realizar este programa a obtenção do diploma de 2º ciclo reconhecido pelas duas escolas: grau de "Ingénieur" pela ENPC e grau de "Mestre" em Engenharia Civil pela FEUP.

6.3.2. Participation in international networks relevant to the study programme (networks of excellence, Erasmus networks).

MIEC has specific Erasmus+ Studies partnerships with about 50 European higher education institutions for student exchange, and allows mobility to around 30 universities in Latin America, under FEUP's internal programme called "MOBILE", and partnerships within the programme SMILE - Rede Magalhães. It also allows mobility of students under the various calls for the Erasmus+ ICM (International Credit Mobility) projects in which U.Porto participates, with various training offers in

the area of Civil Engineering. Students also have the possibility to undertake a project in a business or academic environment through Erasmus+ Internships, as well as a partnership with École des Ponts ParisTech (ENPC), France, which allows students selected to participate in this programme to obtain a 2nd cycle certificate simultaneously at two schools: the degree of "Ingénieur" at ENPC and the degree of "Master" in Civil Engineering at FEUP.

7. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

7.1 Sistema interno de garantia da qualidade

7.1. Existe um sistema interno de garantia da qualidade certificado pela A3ES (S/N)?

Se a resposta for afirmativa, a Instituição tem apenas que preencher os itens 7.1.1 e 7.1.2, ficando dispensada de preencher as secções 7.2.

Se a resposta for negativa, a Instituição tem que preencher a secção 7.2, podendo ainda, se o desejar, proceder ao preenchimento facultativo dos itens 7.1.1 e/ou 7.1.2.

Sim

7.1.1. Hiperligação ao Manual da Qualidade.

https://sigarra.up.pt/up/pt/conteudos_service.conteudos_cont?pct_id=27024&pv_cod=48slaqqt89ra

7.1.2. Anexar ficheiro PDF com o último relatório de autoavaliação do ciclo de estudos elaborado no âmbito do sistema interno de garantia da qualidade(PDF, máx. 500kB).

[7.1.2._Relatorio_MIEC_2015-2016.pdf](#)

7.2 Garantia da Qualidade

7.2.1. Mecanismos de garantia da qualidade dos ciclos de estudos e das atividades desenvolvidas pelos Serviços ou estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem, designadamente quanto aos procedimentos destinados à recolha de informação (incluindo os resultados dos inquéritos aos estudantes e os resultados da monitorização do sucesso escolar), ao acompanhamento e avaliação periódica dos ciclos de estudos, à discussão e utilização dos resultados dessas avaliações na definição de medidas de melhoria e ao acompanhamento da implementação dessas medidas.

<sem resposta>

7.2.1. Quality assurance mechanisms for study programmes and activities developed by the Services or support structures to the teaching and learning processes, namely the procedures intended for information gathering (including the results of student surveys and the results of school success monitoring), the periodic monitoring and assessment of study programmes, the discussion and use of these assessment results in the definition of improvement measures and the monitoring of these measures implementation.

<no answer>

7.2.2. Indicação da(s) estrutura(s) e do cargo da(s) pessoa(s) responsável(eis) pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade dos ciclos de estudos.

<sem resposta>

7.2.2. Indication of the structure(s) and position of the responsible person(s) for the implementation of the quality assurance mechanisms of the study programmes.

<no answer>

7.2.3. Procedimentos de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

<sem resposta>

7.2.3. Procedures for assessing the teaching staff performance and measures leading to their ongoing updating and professional development.

<no answer>

7.2.3.1. Hiperligação facultativa ao Regulamento de Avaliação de Desempenho do Pessoal Docente.

<sem resposta>

7.2.4. Procedimentos de avaliação do pessoal não-docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

<sem resposta>

7.2.4. Procedures for assessing the non-teaching staff and measures leading to their ongoing updating and professional development.

<no answer>

7.2.5. Outras vias de avaliação/acreditação nos últimos 5 anos.

<sem resposta>

7.2.5. Other means of assessment/accreditation in the last 5 years.

<no answer>

8. Análise SWOT do ciclo de estudos e proposta de ações de melhoria

8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

- 1) O ciclo de estudos permite dotar os estudantes de uma formação sólida nas ciências básicas de engenharia, uma formação cuidada e abrangente nas ciências de engenharia civil e fornecer um princípio de especialização de uma das suas áreas científicas. Os graduados têm apresentado uma boa capacidade de adaptação ao mercado de trabalho, quer ao nível nacional como a nível internacional.
- 2) O sistema de informação da U.Porto(SIGARRA) assegura um bom nível de apoio à gestão corrente do ciclo de estudos e é também uma ferramenta importante na comunicação e de divulgação das atividades pelos estudantes.
- 3) Resultados dos inquéritos pedagógicos mostram um grau de satisfação muito bom por parte dos estudantes nos diferentes anos do ciclo de estudos(CE), em particular nos dois últimos anos curriculares.
- 4) Instalações de boa qualidade, biblioteca com condições ímpares quer para a consulta de documentos como para lugares de estudo, recursos computacionais e serviços de rede e comunicação e de ligação remota com condições superiores, laboratórios bem equipados que, no DEC, ocupam cerca de 6000m².
- 5) Unidades de investigação de excelência que integram docentes do ciclo de estudos.
- 6) Participação em redes internacionais, estabelecimento de parcerias internacionais e com procura relevante por parte de estudantes estrangeiros. Número significativo de estudantes a realizar um semestre no estrangeiro em escolas com as quais há acordos de intercâmbio.
- 7) Corpo docente com quase 100% de doutorados, com razoável mescla de perfis ("engenheiros" e "investigadores"), cobrindo as diferentes áreas técnicas e científicas da engenharia civil, a grande maioria em dedicação exclusiva e em tempo integral.
- 8) Professores convidados com carreira profissional distinta e diversa na engenharia, com forte ligação à FEUP.
- 9) Atratividade do ciclo de estudos pelos estudantes que concorrem pelo curso nacional de acesso, tendo sido o único CE de engenharia civil a nível nacional que preencheu sucessivamente nos três últimos anos todas as vagas na 1ª fase com classificações de candidatura das mais elevadas entre os CE's nacionais da mesma área.
- 10) Número de estudantes de nacionalidade brasileira colocados nos últimos dois anos, através do concurso de Estudante Internacional, ocupando praticamente todas as vagas disponibilizadas nesse concurso.

11) Controle de presenças em todos os tipos de aulas, garantindo condições de assiduidade adequadas à participação nas aulas, que associado ao maior desdobramento de turmas permitiu ultrapassar de forma significativa a fraca participação dos estudantes em aulas teóricas, que se registava em anos anteriores.
 12) Eficiência formativa relevante, com cerca de 200 estudantes, em média, por ano a concluir o CE até ao ano letivo 2015/16 (altura em que nos anos de entrada desses estudantes no CE o numerus clausus era de 175) e de 159 Estudantes concluídos em 2016/17 (quando o numerus clausus desceu para 165), tendo cerca de 55% realizado o CE em 5 anos.

8.1.1. Strengths

- 1) The study cycle provides a solid background in the basic engineering sciences, a careful and comprehensive training in the civil engineering sciences and an initial specialization in one of its scientific areas. Graduates have shown a good ability to adapt to the labour market, both at national and international level.
- 2) The information system of U.Porto (SIGARRA) ensures a good support to the current management of the study cycle and is also an important tool to communicate and disseminate activities for students.
- 3) Results of the pedagogical surveys show a very good degree of satisfaction of students in different years of the study cycle, in particular in the last two curricular years.
- 4) Good quality facilities, a library with unique conditions for the consultation of documents and places to study, computing resources, network and communication services and remote connection with superior conditions, well equipped laboratories occupying about 6000m² in DEC.
- 5) Research units of excellence integrating teachers of the study cycle.
- 6) Participation in international networks, establishment of international partnerships and relevant demand from foreign students. Significant number of students doing a semester abroad participating in an exchange programme in a foreign school.
- 7) Teaching staff with almost 100% doctorates, with a reasonable mix of profiles ("engineers" and "researchers"), covering the different technical and scientific areas of civil engineering, the large majority in exclusive and full time commitment with FEUP.
- 8) Invited professors with distinguished and different professional careers in engineering, with strong connection to FEUP.
- 9) The attractiveness of the study cycle for students entering via the national competition for admissions to higher education, being in the last three years the only civil engineering study cycle at national level that successfully filled all the vacancies in the first phase and with higher grades when compared to other similar study cycles.
- 10) Relevant number of Brazilian students, in the last two years, entering in the study cycle through International Students applications, occupying practically all the vacancies available in this regimen.
- 11) Attendance control in all types of lessons, ensuring appropriate level of attendance for participation in the lessons, which associated to more available classes allowed to significantly increase the participation of students in lectures when compared to previous years.
- 12) Relevant training efficiency, with around 200 students, on average, per year completing the study cycle until the academic year 2015/16 (when the numerus clausus was 175) and 159 students completing in 2016/17 (when the numerus clausus decreased to 165), with about 55% of students completing the study cycle in 5 years.

8.1.2. Pontos fracos

- 1) O plano curricular, composto por um tronco comum e uma formação no 5º ano totalmente focada numa especialização, pode ser considerado demasiadamente rígido. Por outro lado, a distribuição dos estudantes do 5º ano pelas diferentes especializações apresenta valores distintos, existindo algumas especializações com números de estudantes reduzidos. A formação em assuntos emergentes, como a reabilitação e a sustentabilidade na construção, abordadas no âmbito de algumas especializações, deveria ser generalizada colocando-os no tronco comum.
- 2) Embora se tenha registado nos últimos anos a implementação de algumas metodologias pedagógicas inovadoras, nomeadamente com a introdução mais abrangente de meios de e-learning, assim como uma maior utilização de aulas com demonstração laboratorial, há ainda algumas unidades curriculares que apresentam algum conservadorismo nos métodos pedagógicos. Além disso, a articulação de conteúdos programáticos entre algumas unidades curriculares pode ser melhorada.
- 3) A mobilidade dos docentes no âmbito de programas internacionais é reduzida.
- 4) Redução significativa do número total de estudantes no ciclo de estudos nos últimos anos. Embora se preveja que o número total de estudantes estabilize nos próximos anos, dever-se-ão encontrar formas de inverter a situação tentando captar estudantes fora do contexto nacional.
- 5) A quebra de estudantes e as restrições económicas têm limitado a renovação do corpo docente, o que tem levado a um acréscimo da média de idades dos docentes com concentração mais significativa nas faixas etárias mais altas. Para além disso, há uma reduzida partilha de experiência letiva com docentes de outros departamentos para além da engenharia civil.
- 6) Apesar de ser dos ciclos de estudos de engenharia civil mais procurado a nível nacional, os estudantes colocados em 1ª opção através do concurso nacional de acesso ao ensino superior tem sido nos últimos anos cerca de 40%, registando-se classificações mais baixas e alguns abandonos do ciclo de estudos após o 1º ano.
- 7) O número de dissertações em colaboração com empresas ou com outras escolas tem aumentado nos últimos anos, mas seria de interesse que esse número fosse maior dando a possibilidade de oferecer uma formação mais diversificada.
- 8) Utilização limitada de ensino experimental e laboratorial, nalguns casos devido a aspetos financeiros que em atividades no âmbito da engenharia civil são muitas vezes significativos, noutros devido ao escasso pessoal técnico para apoio aos laboratórios.
- 9) Insuficiente formação de índole prática da profissão e em áreas multidisciplinares (gestão, recursos humanos, legislação, competências comportamentais, de comunicação e de relações interpessoais).
- 10) Apesar da oferta significativa de unidades curriculares com ensino em inglês, o conjunto oferecido não permite ainda garantir a docência completa do ciclo de estudos neste idioma, o que limita a atração de potenciais candidatos estrangeiros e a sua relevância internacional.

8.1.2. Weaknesses

- 1) The study plan, composed of a common core and a 5th year training totally focused on a specialization, can be considered too rigid. On the other hand, the distribution of 5th year students among the different specializations has different values with some specializations showing a small number of students. Training in emerging subjects, such as rehabilitation and sustainability in construction, covered in some specializations, should be generalized by placing them in the common core.
- 2) Although some innovative pedagogical methodologies have been implemented in recent years, in particular with the introduction of e-learning, as well as a greater use of classes with laboratory demonstration, there are still some curricular units with conservative pedagogical methods. In addition, the articulation of syllabus content between some curricular units can be improved.
- 3) Teaching staff mobility within international programs is low.
- 4) Considerable reduction of the total number of students in recent years. Although it is expected that the total number of students will stabilize in the next few years, it is important to reverse the situation by trying to attract students out of the national context.
- 5) The reduction in the number of students and the economic constraints have limited the renewal of teaching staff, which has led to an increase in the average age of the teaching staff with a concentration in the oldest age groups. In addition, there is a low sharing of teaching experience with members from other departments apart from civil engineering.
- 6) Despite having the highest demand among the civil engineering study cycles at national level, the percentage of students placed as a first option in the national competition for admissions has been of about 40% in recent years, with lower marks and some students dropping out of the study cycle after the first year.
- 7) The number of dissertations in collaboration with companies or other schools has increased in recent years, but it would be of interest to further increase this number, making it possible to offer a more diversified training.
- 8) Limited use of experimental and laboratory training, in some cases due to financial aspects that in civil engineering activities are often considerable, in other cases due to scarce technical staff.
- 9) Insufficient practical training on the profession and in multidisciplinary areas (management, human resources, legislation, behavioral skills, communication and interpersonal relations).
- 10) Although several curricular units are already taught in English, it does not yet allow to ensure full teaching of the study cycle in English, which limits the attraction of potential foreign candidates and its international relevance.

8.1.3. Oportunidades

- 1) Adaptar o plano curricular de forma a promover a formação na sustentabilidade na construção, em particular, na preservação e reabilitação das construções, um melhor posicionamento da formação na área da gestão e dar a possibilidade de uma formação mais abrangente em soft-skills.
- 2) Dar possibilidade de escolha de unidades curriculares no 2º ciclo e não condicionar na totalidade àquelas da especialização escolhida, permitindo ao estudante personalizar em parte o seu perfil de formação.
- 3) Os elementos disponibilizados no sistema de informação da U.Porto (SIGARRA) poderão ainda definir ainda mais eficiente os procedimentos de monitorização e avaliação.
- 4) Existência de estruturas de apoio para a integração dos estudantes no meio empresarial, bem como de atividades destinadas a promover o sucesso académico e, no caso dos novos estudantes, a integrá-los no ciclo de estudos (CE).
- 5) Utilizar os bons resultados do DEC nos rankings internacionais para promover de forma mais eficaz a qualidade do CE.
- 6) Unidades de investigação, áreas laboratoriais e equipamentos relevantes, instalações modernas e corpo docente altamente qualificado, são potenciais de atração dos estudantes e são a base para uma formação de qualidade.
- 7) A cidade do Porto tem um bom potencial de atração de estudantes estrangeiros.
- 8) Explorar as potencialidades dos programas de mobilidade existentes para os docentes, promovendo contactos com outros ambientes de ensino.

- 9) Tem havido interesse crescente de estudantes estrangeiros, especialmente provenientes do Brasil, para frequentar períodos de mobilidade no ciclo de estudos. Tem-se verificado adicionalmente contactos de estudantes do ensino médio brasileiro, assim como de alguns países africanos e do médio-orient, para avaliar condições de ingresso no ciclo de estudos. Verificou-se no último concurso de Estudantes Internacionais a colocação de 44 novos estudantes no CE e com potencial de crescimento futuro.
- 10) Explorar potencialidades de penetração no mercado latino-americano e asiático, com garantia de oferta completa de ensino em inglês no CE.
- 11) Promoção de ações de ensino à distância para melhorar o acompanhamento dos estudantes do próprio ciclo de estudos, assim como captar potenciais candidatos externos, aumentando também a visibilidade do CE.
- 12) Promoção da formação contínua e complementar, com possibilidade de creditação em termos de ECTS, permitindo aos estudantes acrescentar mais-valia à sua abordagem futura à vida profissional.
- 13) Promover mais iniciativas de contacto entre empresas e os estudantes.
- 14) Para além das iniciativas já existentes de divulgação do CE aos estudantes do ensino secundário, é necessário dar especial atenção à promoção de engenharia civil aos estudantes que ingressam no CE, para que se limite o número de abandonos que ocorrem no final do 1º ano e também do 2º ano.
- 15) Eventual melhoria da conjuntura económica do país poderá levar ao aumento da taxa de empregabilidade no setor da construção.

8.1.3. Opportunities

- 1) Adapt the study plan to promote training in construction sustainability, in particular in preservation and rehabilitation of constructions, a better positioning of training in the area of management and allow a more comprehensive training in soft-skills.
- 2) Give the possibility to choose curricular units in the 2nd cycle rather than impose only the curricular units of the chosen specialization, allowing students to partially personalize their profile of graduation.
- 3) The data available in the information system of U.Porto (SIGARRA) can be used more efficiently in the monitoring and evaluation of the study cycle.
- 4) Support services for the integration of students in the business environment, as well as activities to promote academic success and, for new students, to integrate them into the study cycle.
- 5) Use the good results of the department of civil engineering in international rankings to promote more effectively the quality of the study cycle.
- 6) Research units, relevant laboratory areas and equipment, modern facilities and highly qualified teaching staff are motives to attract new students and are the basis for quality training.
- 7) The city of Porto has a good potential to attract foreign students.
- 8) Explore the potential of existing mobility programs for teaching staff by promoting contacts with other learning environments.
- 9) There has been growing interest from foreign students, especially from Brazil, to attend periods of mobility in the study cycle. There have also been contacts of Brazilian students from high school, as well as from some African countries and the middle-east, for applications to the study cycle. In the last International Students applications, 44 new students were accepted for the study cycle and this number has potential to grow in the future.
- 10) Explore the potential to penetrate in Latin American and Asian markets, by guaranteeing classes taught in English throughout the study cycle.
- 11) Promotion of distance education actions to improve the attendance of the students in the study cycle, as well as to attract external candidates and to increase the visibility of the study cycle.
- 12) Promotion of continuing and complementary training, with possibility of credit transfer in terms of ECTS, allowing students to add value to their future professional integration.
- 13) To promote more contact initiatives between companies and students.
- 14) Apart from the existing initiatives to disseminate the study cycle to secondary school students, special attention should be given to the promotion of civil engineering to the new students of the study cycle in order to reduce the number of dropouts occurring at the end of the first year and in the 2nd year.
- 15) The expected improvement of the country's economy may lead to an increase of the employment rate in the construction sector.

8.1.4. Constrangimentos

- 1) Constrangimentos económicos e sociais, em anos mais recentes, relacionados com a área da Construção em Portugal, tem vindo a condicionar de forma muito restritiva a procura dos ciclos de estudos de engenharia civil a nível nacional. Note-se que, apesar disso, o ciclo de estudos é aquele que apresenta dos melhores resultados em termos de colocações quando comparados com ciclos de estudos congêneres nacionais.
- 2) O decréscimo registado em anos recentes na procura dos ciclos de estudos de engenharia civil levou a uma diminuição do *numerus clausus*. A consequente redução significativa de número de estudantes no ciclo de estudos tem tornado pouco sustentável manter o atual número de especializações independentes no 5º ano e condicionou a introdução de uma nova especialização (Gestão da Construção) como estava planeado na reformulação do plano curricular apresentada na última avaliação.
- 3) O aumento da média de idades dos docentes com uma concentração nas faixas etárias mais altas, já identificado como um dos pontos fracos na secção 8.1.2, é também um constrangimento à transmissão da experiência docente para as gerações mais novas.
- 4) As regras de avaliação de desempenho dos docentes têm em conta as suas várias atividades (ensino, investigação, gestão e prestação de serviços), mas não incentivam de forma suficientemente vincada uma maior dedicação de tempo a atividades de ensino, o que pode condicionar a disponibilidade daqueles para tarefas pedagógicas.
- 5) O perfil de formação dos estudantes à entrada no ciclo de estudos é diferenciado, situação que se tornou mais significativa com a entrada de um número considerável de estudantes provenientes do Brasil através do concurso de estudantes internacionais. Tornou-se assim necessário desenvolver um trabalho de formação e aprendizagem prévia de forma a uniformizar as competências esperadas para os novos estudantes no início do ciclo de estudos, sobretudo na matemática e na física.
- 6) O número de estudantes colocados pelo concurso nacional de acesso ao ensino superior no 1º ano em 2ª opção ou superior, aumenta o risco de abandono de estudantes na passagem do 1º ano para o 2º ano.
- 7) A limitação do número de horas de contacto dificulta a introdução de novas temáticas, nomeadamente aquelas relacionadas com temas transversais de âmbito mais geral e de soft-skills.
- 8) A contração do mercado nacional e de alguns mercados internacionais, que tradicionalmente absorviam os graduados dos ciclos de estudos de engenharia civil portugueses (como, por exemplo, Angola e Brasil), tem vindo a limitar a colocação dos graduados do ciclo de estudos no mercado de trabalho.
- 9) Apesar de se registar nos dois últimos anos uma ligeira recuperação, a taxa de empregabilidade dos graduados em engenharia civil é ainda mais baixa quando comparada com outras áreas de engenharia.

8.1.4. Threats

- 1) Economic and social constraints which occurred in recent years, with impact in the construction sector in Portugal, have been conditioning the demand for civil engineering study cycles at national level. It should be noted that, despite this, this study cycle presents one of the best results in terms of admission of new students when compared with other similar national study cycles.
- 2) The decrease in recent years in the demand for civil engineering study cycles has led to a decrease in the *numerus clausus*. The consequent considerable reduction in the number of students of the study cycle has made the number of independent specializations at the 5th year quite unsustainable and conditioned the introduction of a new specialization (Construction Management) that was planned in the reformulation of the study plan presented in the last evaluation.
- 3) The increase in the average age of the teaching staff with a concentration in the oldest age groups, already identified as one of the weaknesses in section 8.1.2, is also a constraint to the transfer of teaching experience for the younger generations.
- 4) The rules for the evaluation of teachers' performance take into account their various activities (teaching, research, management and services), but they do not strongly encourage a greater dedication to teaching activities, which can condition their availability for pedagogical tasks.
- 5) New students training profile is variable, a situation that has become more significant with the entry of a considerable number of students from Brazil through International Students applications. It has thus become necessary to develop prior learning and training work in order to standardize the skills expected for new students at the beginning of the study cycle, especially in mathematics and physics.
- 6) The number of first year students coming from the national competition for admission to higher education as a 2nd option or higher increases the risk of dropping out at the end of 1st year.
- 7) The limitation on the number of contact hours makes it difficult to introduce new subjects, especially those related to more general topics and soft skills.
- 8) The contraction of national market and some international markets, which traditionally employed graduates from Portuguese civil engineering study cycles (such as Angola and Brazil), has limited the employment of the graduates.
- 9) Despite a recovery has been observed in the last two years, the employability rate of civil engineering graduates is even lower when compared to other engineering areas.

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

- 1) Revisão do plano curricular
Promover a revisão do plano curricular, quer melhorando as abordagens relacionadas com a reabilitação e sustentabilidade na construção, reposicionar a formação na gestão em ano mais avançado, melhorar as competências em soft-skills, permitir ao estudante escolher um percurso académico mais adaptado aos seus interesses de integração no mercado profissional, facilitando a escolha de unidades curriculares não estritamente ligadas à sua especialização.

8.2.1. Improvement measure*1) Study plan review*

To promote the revision of the study plan, by improving training in construction rehabilitation and sustainability, repositioning management training in a more advanced year, improving abilities in soft-skills, allowing students to choose an academic path more suited to their interests of integration in the professional market, enabling the choice of curricular units not strictly linked to their specialization.

8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida*Ação de melhoria 1**Prioridade: Alta**Tempo de implementação: 2 anos***8.2.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.***Improvement measure 1**Priority: High**Implementation time: 2 years***9.1.3. Indicadores de implementação**

1) Aprovação da proposta do novo plano curricular e sua implementação.

9.1.3. Implementation indicators

1) Approval of the proposal for the new study plan and its implementation.

8.2. Proposta de ações de melhoria**8.2.1. Ação de melhoria***2) Funcionamento das unidades curriculares*

Fazer uma avaliação comparativa do funcionamento das unidades curriculares e identificar melhorias nas áreas que apresentam níveis de sucesso escolar abaixo do desejado.

8.2.1. Improvement measure*2) Curricular units procedures*

Comparative evaluation of the teaching/learning procedures adopted in the different curricular units and identification of necessary improvements in areas with lower levels of academic success.

8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida*Ação de melhoria 2**Prioridade: Alta**Tempo de implementação: 1 ano***8.2.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.***Improvement measure 2**Priority: High**Implementation time: 1 year***9.1.3. Indicadores de implementação**

2) Relatório de avaliação do funcionamento das unidades curriculares (UC).

9.1.3. Implementation indicators

2) Evaluation report on the performance of the curricular units (CUs).

8.2. Proposta de ações de melhoria**8.2.1. Ação de melhoria***3) Convénios com escolas estrangeiras*

Procurar a criação de novos convénios com escolas estrangeiras de referência de forma a oferecer mais possibilidades de experiência de intercâmbio de qualidade.

8.2.1. Improvement measure*3) Agreements with foreign schools*

Provide new arrangements with foreign relevant schools in order to offer more opportunities for quality exchange experience.

8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida*Ação de melhoria 3**Prioridade: Baixa**Tempo de implementação: processo contínuo ao longos dos próximos anos***8.2.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.***Improvement measure 3**Priority: Low**Implementation time: continuous process over the next few years***9.1.3. Indicadores de implementação**

3) Evolução do n.º de convénios.

9.1.3. Implementation indicators

3) Growth in the number of agreements.

8.2. Proposta de ações de melhoria**8.2.1. Ação de melhoria***4) Captação de estudantes estrangeiros*

Explorar o contexto favorável de captação de estudantes internacionais para aumentar o número de estudantes e melhorar a sustentabilidade do ciclo de estudos face ao corpo docente disponível.

8.2.1. Improvement measure

4) Attracting foreign students

Explore the favourable context for attracting international students to increase the number of students and improve the sustainability of the study cycle considering the available teaching staff.

8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

Ação de melhoria 4

Prioridade: Média

Tempo de implementação: 3 anos

8.2.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

Improvement measure 4

Priority: Medium

Implementation time: 3 years

9.1.3. Indicadores de implementação

4) Evolução do n.º de estudantes estrangeiros.

9.1.3. Implementation indicators

4) Growth in the number of foreign students.

8.2. Proposta de ações de melhoria**8.2.1. Ação de melhoria**

5) Partilha de recursos com outros ciclos de estudos

Avaliar a possibilidade de partilha de recursos com outros ciclos de estudos da FEUP ou da U.Porto, de forma a identificar e, se possível, implementar partilhas que possam melhorar a qualidade de formação em algumas áreas não específicas do “core” da engenharia civil, mas importantes para a formação de um engenheiro num mercado global.

8.2.1. Improvement measure

5) Sharing resources with other study cycles

Evaluate the possibility of sharing resources with other FEUP or U.Porto study cycles in order to identify and, if possible, implement teaching sharing experiences that may improve the quality of training in some non-specific core areas of civil engineering, which are nonetheless important for the training of an engineer in a global market.

8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

Ação de melhoria 5

Prioridade: Média

Tempo de implementação: 3 anos

8.2.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

Improvement measure 5

Priority: Medium

Implementation time: 3 years

9.1.3. Indicadores de implementação

5) Se for implementado o novo plano curricular, identificar o n.º de docentes de outras áreas científicas que participam no ciclo de estudos (CE) e n.º de estudantes que frequentam UC de outros CE's.

9.1.3. Implementation indicators

5) If the new study plan is implemented, identify the number of teachers from other scientific areas participating in the study cycle and the number of students attending CUs from other study cycles.

8.2. Proposta de ações de melhoria**8.2.1. Ação de melhoria**

6) Acompanhamento dos estudantes

Melhorar os procedimentos de acompanhamento de estudantes com dificuldades, através da colaboração de colegas que frequentam anos mais avançados e com o apoio de docentes.

8.2.1. Improvement measure

6) Monitoring of students

To improve procedures for monitoring students with difficulties, with the collaboration of colleagues attending more advanced years and with the support of teachers.

8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

Ação de melhoria 6

Prioridade: Alta

Tempo de implementação: 2 anos

8.2.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

Improvement measure 6

Priority: High

Implementation time: 2 years

9.1.3. Indicadores de implementação

6) Contabilizar o n.º de participantes nos programas de apoio aos novos estudantes e avaliar melhoria no desempenho destes estudantes.

9.1.3. Implementation indicators

6) Count the number of participants in programmes to support new students and evaluate the performance improvement of these students.

8.2. Proposta de ações de melhoria**8.2.1. Ação de melhoria**

7) Dissertações de mestrado

Continuar com o reforço da ligação das dissertações com os trabalhos em curso nas unidades de investigação ou de serviços especializados realizados nos

institutos de interface, colhendo benefícios para todos os envolvidos (mestrando, doutorando e orientador) e para a qualidade dos trabalhos. Promover o acréscimo de dissertações em colaboração com empresas ou com escolas internacionais através de acordos de mobilidade.

8.2.1. Improvement measure

7) Master's dissertations

Continue to strengthen the link between dissertations and ongoing work in the research units or specialized services carried out at the interface institutes, benefiting all those involved (master and doctoral students and also supervisors) and the quality of the work. Increase the number of dissertations in collaboration with companies or international schools through mobility programme agreements.

8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

Ação de melhoria 7

Prioridade: Alta

Tempo de implementação: 2 anos

8.2.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

Improvement measure 7

Priority: High

Implementation time: 2 years

9.1.3. Indicadores de implementação

7) Acréscimo de cerca de 50% de dissertações realizadas em projetos de unidades de investigação e de institutos de interface, assim como em empresas e outras entidades externas.

9.1.3. Implementation indicators

7) Increase by approximately 50% the dissertations carried out in projects developed in research units and interface institutes, as well as in companies and other external entities.

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

8) Ensino experimental

Promover o aumento de ensino experimental ou de demonstração experimental a um maior número de unidades curriculares, em especial nas de tronco comum.

8.2.1. Improvement measure

8) Experimental teaching

Increase the number of curricular units with experimental teaching or experimental demonstration, especially in the common core.

8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

Ação de melhoria 8

Prioridade: Alta

Tempo de implementação: 2 anos

8.2.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

Improvement measure 8

Priority: High

Implementation time: 2 years

9.1.3. Indicadores de implementação

8) Aumentar sustentadamente o número de UC com componentes de ensino experimental.

9.1.3. Implementation indicators

8) Steadily increase the number of CUs with experimental teaching componentes.

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

9) Estágios profissionais de curta duração

Incentivar os estudantes a realizar estágios profissionais de curta duração durante os períodos de férias, supervisionados por docentes da FEUP e pelas empresas, dando a possibilidade de registar essa formação em suplemento ao diploma, permitindo assim garantir o reconhecimento oficial dessa formação, podendo funcionar como uma mais valia no ingresso no mercado de trabalho.

8.2.1. Improvement measure

9) Short-term professional internships

Encourage students to do short-term professional internships during their summer vacations, supervised by FEUP teachers and by members from external companies, with the possibility of registering this training periods in the diploma supplement, thus guaranteeing the official recognition of this training and an added value to the curriculum when entering the labour market.

8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

Ação de melhoria 9

Prioridade: Média

Tempo de implementação: 3 anos

8.2.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

Improvement measure 9

Priority: Medium

Implementation time: 3 years

9.1.3. Indicadores de implementação

9) Aumentar o n.º de estudantes que realizam estágios de curta duração.

9.1.3. Implementation indicators

9) Increase the number of students doing short-term internships.

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria10) *Ensino em inglês*

Aumentar a oferta de ensino em inglês em mais unidades curriculares, permitindo que num futuro breve seja possível oferecer um conjunto completo de unidades curriculares que conduzam à graduação com ensino exclusivamente em inglês.

8.2.1. Improvement measure10) *Teaching in English*

Increase the number of curricular units taught in English, allowing to offer a complete set of curricular units that lead to graduation exclusively taught in English in the near future.

8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

Ação de melhoria 10

Prioridade: Alta

Tempo de implementação: 3 anos

8.2.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

Improvement measure 10

Priority: High

Implementation time: 3 years

9.1.3. Indicadores de implementação10) *Todas as UC do tronco comum e de um conjunto de optativas que permitam completar o CE com ensino em inglês.***9.1.3. Implementation indicators**10) *All CUs of the common core and a set of optative CUs allowing to obtain a complete graduation exclusively taught in English.***9. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)****9.1. Alterações à estrutura curricular****9.1. Síntese das alterações pretendidas e respectiva fundamentação**

A alteração proposta foi desenvolvida tendo em conta:

-garantir formação especializada centrada em determinada área,mas permitir escolha livre de algumas u.c's em outras áreas,dando a possibilidade ao estudante de ajustar ou não a sua formação em áreas diversas,contrariamente ao que sucede no plano atual;
-reorganizar as áreas científicas(AC) e redefinir o posicionamento de UC com carácter transversal em áreas das Ciências Básicas da Eng^a Civil e das Ciências Sociais e Económicas(esta alteração tem impacto nos pesos associados às diferentes áreas),assim como ajustar as designações das AC existentes;
-reduzir para 4 o nº especializações:as atuais de Estruturas e de Geotecnia,assim como parte de Materiais e Processos de Construção, dão origem à de Estruturas e Geotecnia; a de Construções passa a incorporar parte de Materiais e Processos de Construção; as atuais de Planeamento e de Vias de Comunicação dão origem à de Planeamento do Território e Transportes;a de Hidráulica muda a sua designação para Hidráulica,Recursos Hídricos e Ambiente;
-melhorar a oferta formativa em áreas emergentes como a sustentabilidade,reabilitação,ambiente e alterações climáticas, assim como em soft-skills,através da introdução de novas UC optativas,da possibilidade de escolher uma qualquer UC de 2º ciclo UP e na adaptação dos programas em UC existentes.
São introduzidas UC no tronco comum:Avaliação e Gestão Ambiental;Eng^a de Transportes;Patologia e Reabilitação de Construções.Antecipação UC opcionais para o 2º sem.4º ano através da junção das 2 UC de Materiais de Construção,2 UC de Vias de Comunicação,2 UC ligadas à Gestão da Construção,2 UC ligadas à Hidráulica e de Estruturas de Betão 2 como opcional.As matérias retiradas do atual tronco comum passam a ser abordadas em UC optativas.
Para os estudantes a quem apenas falta,no início do ano escolar,a Dissertação para concluir o CE,ou estudantes a quem falta, no início do ano escolar, a Dissertação,mais um conjunto de UC's que podem frequentar no 2º sem.ou realizar em época especial de conclusão de CE,propomos uma alternativa adicional da UC Dissertação no 1º sem.

A diferença de perfis dos estudantes que ingressam,a necessidade de garantir formação sólida nas áreas da Matemática, da Física-Mecânica e do Desenho,assim como nas ciências de base da Eng^a Civil, torna necessário manter um nº adequado de horas contato com os estudantes, sem as quais os objetivos de aprendizagem estabelecidos para os respetivos programas ficam comprometidos.Apesar de em algumas UC o nº h contacto exceder ligeiramente o máximo fixado pela U.P,o nº h do conjunto de UC de cada sem. não ultrapassa esse valor.Procurou-se reduzir o total de h de contato ao longo dos anos curriculares.Assim,no 1º e 2º ano o total de horas de contato por sem.é 35% horas de trabalho,no 3º e 4º ano essa percentagem é de 34% e no 5º ano(1º sem) é de 32%.
As horas de contato indicadas em 9.3 teve em conta que o calendário escolar prevê 13 semanas de aulas por semestre.

9.1. Synthesis of the intended changes and their reasons.

The proposed curricular restructuring was developed with the following objectives:

-guarantee specialized training focused on a certain area,but allowing free choice of some curricular units (CUs) in other areas, enabling students to adjust their training in different areas,contrary to what happens currently;
-reorganize the scientific areas(SA) and redefine the position of the CUs with a transversal character in the areas of Basic Sciences of Civil Eng. and Social and Economic Sciences(this change has an impact on the weighting of the different areas),as well as to adjust the designations of the existing SA;
-reduce the nr of specializations to 4: the current specializations of Structures and Geotechnics,as well as part of Materials and Construction Processes,will be replaced by Structures and Geotechnics;Constructions will incorporate part of Materials and Construction Processes;the current specializations of Planning and Transport Infrastructures will be replaced by Territory Planning and Transport;Hydraulics changes its designation to Hydraulics,Water Resources and Environment;
-improve training in emerging areas such as sustainability,rehabilitation,environment and climate change,as well as in soft skills,through the introduction of new optional CUs,the possibility of choosing any 2nd cycle CU of U.Porto and the adjustment of existing CUs' syllabus.
The following CUs are introduced in the common core:Environmental Assessment and Management;Transport Engineering;Building Pathology and Retrofit.Anticipation of optional CUs for the 2nd sem. of the 4th year by merging the 2 Construction Materials CUs,2 Transport Infrastructures CUs,2 CUs related to Construction Management,2 CUs related to Hydraulics and Structural Concrete II as an optional CU.The subjects removed from the current common core will be addressed in optional CUs.
For students who,at the beginning of the academic year,only have the dissertation missing to complete the degree,or the dissertation plus a set of CUs they can attend in the 2nd sem. or sit in the special examination period for completion of the cycle of studies,we propose an additional alternative of the Dissertation CU in the 1st sem.
The range of students'profiles entering the study cycle,the need for solid training in the areas of Mathematics,Physics-Mechanics and Drawing,as well as in the Civil Eng. basic sciences,require an appropriate nr of contact hours with students,without which the established learning objectives are compromised.In some CUs the nr of contact hours slightly exceeds the max. set by U.Porto,but the total nr of hours in each sem. does not exceed this max. value.Efforts have been made to reduce the total of contact hours throughout the curricular plan.Thus,in years 1 and 2 the total nr. of contact hours per sem. is 35% of the working hours,in years 3 and 4 it is 34% and in year 5 (1st sem.) it is 32%.
The contact hours in item 9.3 took into account that there are 13 weeks of classes per sem.

9.2. Nova estrutura curricular pretendida (apenas os percursos em que são propostas alterações)**9.2. Estruturas e Geotecnia****9.2.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

Estruturas e Geotecnia

9.2.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

Structures and Geotechnics

9.2.2. Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Engenharia Civil - Ciências Básicas / Civil Engineering – Basic Sciences	EC- CB	49.5	0
Engenharia Civil – Ciências Sociais e Económicas / Civil Engineering – Social Sciences and Economics	EC-CSCECON	10.5	0
Engenharia Civil - Materiais e Processos de Construção / Civil Engineering - Materials and Construction Processes	EC- MATPROCCONS	7.5	0
Engenharia Civil – Estruturas / Civil Engineering - Structures	EC- ESTR	33	0
Engenharia Civil – Geotecnia / Civil Engineering - Geotechnics	EC- GT	22.5	0
Engenharia Civil – Construções / Civil Engineering - Building Construction	EC- CONS	22.5	0
Engenharia Civil - Planeamento do Território, Transportes e Ambiente / Civil Engineering - Territory Planning, Transports and Environment	EC- PTTAMB	10.5	0
Engenharia Civil - Vias de Comunicação e Transportes / Civil Engineering - Transport Infrastructures	EC- VCT	12	0
Engenharia Civil - Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente / Civil Engineering - Hydraulics, Water Resources and Environment	EC- HRHAMB	18	0
Engenharia Civil - Estruturas, Geotecnia, Materiais e Processos de Construção / Civil Engineering - Any from Structures, Geotechnics, Materials	EC-ESTR; EC- GT; EC- MATPROCCONS	0	18
Eng ^o Civil– Estruturas/Geotecnia/Construções/PlaneamentodoTerritório,TransporteseAmbiente/ViasdeComunicaçãoeTransportes/Hidráulica,RecursosHídricoseAmb.	EC-ESTR;EC- GT;EC-CONS; EC-PTTAMB;EC- VCT;EC- HRHAMB	0	6
Engenharia Civil /Qualquer Área Científica da UPorto / Civil Engineering - Any Scientific Area	EC/QACUP	0	6
Engenharia Civil - Estruturas e Geotecnia / Civil Engineering - Thesis in Structures and Geotechnics	EC-ESTR e GT	30	0
Física / Physics	FIS	18	0
Matemática / Mathematics	M	36	0
(15 Items)		270	30

9.2. Construções**9.2.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Construções***9.2.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Building Construction***9.2.2. Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Engenharia Civil - Ciências Básicas / Civil Engineering – Basic Sciences	EC-CB	49.5	0
Engenharia Civil – Ciências Sociais e Económicas / Civil Engineering – Social Sciences and Economics	EC-CSCECON	10.5	0
Engenharia Civil - Materiais e Processos de Construção / Civil Engineering - Materials and Construction Processes	EC- MATPROCCONS	7.5	0
Engenharia Civil – Estruturas / Civil Engineering - Structures	EC-ESTR	21	0
Engenharia Civil – Geotecnia / Civil Engineering - Geotechnics	EC-GT	16.5	0
Engenharia Civil – Construções / Civil Engineering - Building Construction	EC-CONS	52.5	6
Engenharia Civil - Planeamento do Território, Transportes e Ambiente / Civil Engineering - Territory Planning, Transports and Environment	EC-PTTAMB	10.5	0
Engenharia Civil - Vias de Comunicação e Transportes / Civil Engineering - Transport Infrastructures	EC-VCT	12	0
Engenharia Civil - Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente / Civil Engineering - Hydraulics, Water Resources and Environment	EC-HRHAMB	18	0
Engenharia Civil - Construções, Materiais e Processos de Construção / Civil Engineering - Any from Building Construction, Materials	EC-CONS; EC- MATPROCCONS	0	24
Engenharia Civil/Qualquer Área Científica da UPorto / Civil Engineering - Any Scientific Area	EC/QACUP	0	6
Eng ^o Civil– Estruturas/Geotecnia/Construções/PlaneamentodoTerritório,TransporteseAmbiente/ViasdeComunicaçãoeTransportes/Hidráulica,RecursosHídricoseAmb.	EC-ESTR;EC- GT; EC- CONS;EC- PTTAMB;EC- VCT;EC- HRHAMB	0	12
Física / Physics	FIS	18	0
Matemática / Mathematics	M	36	0
(14 Items)		252	48

9.2. Planeamento do Território e Transportes**9.2.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Planeamento do Território e Transportes***9.2.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Territory Planning and Transports***9.2.2. Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Engenharia Civil - Ciências Básicas / Civil Engineering – Basic Sciences	EC-CB	49.5	0
Engenharia Civil – Ciências Sociais e Económicas / Civil Engineering – Social Sciences and Economics	EC-CSCECON	10.5	0
Engenharia Civil - Materiais e Processos de Construção / Civil Engineering - Materials and Construction Processes	EC- MATPROCCONS	7.5	0
Engenharia Civil – Estruturas / Civil Engineering - Structures	EC-ESTR	21	0
Engenharia Civil – Geotecnia / Civil Engineering - Geotechnics	EC-GT	16.5	0
Engenharia Civil – Construções / Civil Engineering - Building Construction	EC-CONS	22.5	0

Engenharia Civil - Planeamento do Território, Transportes e Ambiente / Civil Engineering - Territory Planning, Transports and Environment	EC-PTTAMB	10.5	0
Engenharia Civil - Vias de Comunicação e Transportes / Civil Engineering - Transport Infrastructures	EC-VCT	12	0
Engenharia Civil - Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente / Civil Engineering - Hydraulics, Water Resources and Environment	EC-HRHAMB	18	0
Engenharia Civil - Planeamento do Território Transportes e Ambiente ou de Engenharia Civil- Vias de Comunicação e Transportes	EC-PTTAMB; EC-VCT	0	30
Engenharia Civil/Qualquer Área Científica da UPorto/ Civil Engineering - Any Scientific Area	EC/QACUP	0	6
EngªCivil– Estruturas/Geotecnia/Construções/PlaneamentodoTerritório,TransporteseAmbiente/ViasdeComunicaçãoeTransportes/Hidráulica,RecursosHídricoseAmb.	EC-ESTR;EC- GT;EC- CONS;EC- PTTAMB;EC- VCT;EC- HRHAMB	0	12
	EC-PTTAMB e EC-VCT	30	0
	FIS	18	0
	M	36	0
Engenharia Civil - Planeamento do Território Transportes e Ambiente e Engenharia Civil-Vias de Comunicação e Transportes			
Física / Physics			
Matemática / Mathematics			
(15 Items)		252	48

9.2. Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente

9.2.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente

9.2.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Hydraulics, Water Resources and Environment

9.2.2. Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Engenharia Civil - Ciências Básicas / Civil Engineering – Basic Sciences	EC-CB	49.5	0
Engenharia Civil – Ciências Sociais e Económicas / Civil Engineering – Social Sciences and Economics	EC-CSCECON	10.5	0
Engenharia Civil - Materiais e Processos de Construção / Civil Engineering - Materials and Construction Processes	EC- MATPROCCONS	7.5	0
Engenharia Civil – Estruturas / Civil Engineering - Structures	EC-ESTR	21	0
Engenharia Civil – Geotecnia / Civil Engineering - Geotechnics	EC-GT	16.5	0
Engenharia Civil – Construções / Civil Engineering - Building Construction	EC-CONS	22.5	0
Engenharia Civil - Planeamento do Território, Transportes e Ambiente / Civil Engineering - Territory Planning, Transports and Environment	EC-PTTAMB	10.5	0
Engenharia Civil - Vias de Comunicação e Transportes / Civil Engineering - Transport Infrastructures	EC-VCT	12	0
Engenharia Civil - Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente / Civil Engineering - Hydraulics, Water Resources and Environment	EC-HRHAMB	78	0
Engenharia Civil/ Qualquer Área Científica da UPorto / Civil Engineering - Any Scientific Area	EC/QACUP	0	12
EngªCivil– Estruturas/Geotecnia/Construções/PlaneamentodoTerritório,TransporteseAmbiente/ViasdeComunicaçãoeTransportes/Hidráulica,RecursosHídricoseAmb.	EC-ESTR;EC- GT;EC- CONS;EC- PTTAMB;EC- VCT;EC- HRHAMB	0	6
	FIS	18	0
	M	36	0
Física / Physics			
Matemática / Mathematics			
(13 Items)		282	18

9.3. Novo plano de estudos

9.3. Novo Plano de estudos - Tronco Comum - 1º Ano, 1º Semestre

9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Tronco Comum

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Common Branch

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º Ano, 1º Semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:
1st Year, 1st Semester

9.3.3 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Álgebra / Algebra	M	Semestral	162	39T+26TP	6	CH, CR, CHT
Análise Matemática 1 / Mathematical Analysis 1	M	Semestral	162	26T+39TP	6	CH, CR, CHT
Computação / Computation	EC-CB	Semestral	162	19,5T+19,5TP +19,5PL	6	CH,CHT
Desenho Técnico / Technical Drawing	EC-CB	Semestral	202.5	71,5TP	7.5	CH, CR, CHT
História da Engenharia Civil / History of Civil Engineering	EC-CB	Semestral	81	26T	3	CH, CR, CHT
Projeto FEUP / Project FEUP	EC-CB	Semestral	40.5	4T+10TP	1.5	
(6 Items)						

9.3. Novo Plano de estudos - Tronco Comum - 1º Ano, 2º Semestre

9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):*Tronco Comum***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Common Branch***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º Ano, 2º Semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***1st Year, 2nd Semester***9.3.3 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise Matemática 2 / Mathematical Analysis 2	M	Semestral	162	58,5TP	6	CH, CR, CHT
Análise Numérica / Numerical Analysis	M	Semestral	162	26T+13TP +13PL	6	CH, CHT
Física / Physics	FIS	Semestral	162	26T+19,5TP +6,5PL	6	CH, CR, D, CHT
Mecânica 1 / Mechanics 1	FIS	Semestral	162	39T+26TP	6	CH, CR, CHT
Topografia / Topography	EC-CB	Semestral	162	26T+26TP +6,5PL	6	CH, CHT
(5 Items)						

9.3. Novo Plano de estudos - Tronco Comum - 2º Ano, 1º Semestre**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Tronco Comum***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Common Branch***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º Ano, 1º Semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***2nd Year, 1st Semester***9.3.3 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise Matemática 3 / Mathematical Analysis 3	M	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR, CHT
Avaliação e Gestão Ambiental / Environmental Assessment and Management	EC-CSCECON	Semestral	121.5	26T+26TP	4.5	N
Investigação Operacional / Operational Research	EC-CB	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR, D
Mecânica 2/ Mechanics 2	FIS	Semestral	162	26T+26TP	6	CH
Resistência dos Materiais 1 / Strength of Materials 1	EC-CB	Semestral	202.5	39T+39TP	7.5	CH, CR, CHT
(5 Items)						

9.3. Novo Plano de estudos - Tronco Comum - 2º Ano, 2º Semestre**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Tronco Comum***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Common Branch***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º Ano, 2º Semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***2nd Year, 2nd Semester***9.3.3 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Arquitetura / Architecture	EC-CB	Semestral	121.5	19,5T+26TP	4.5	CH, CR
Geologia de Engenharia / Engineering Geology	EC-GT	Semestral	121.5	26T+13TP +6,5PL	4.5	CH, CR, D, CHT
Materiais de Construção / Construction Materials	EC-MATPROCCONS	Semestral	202.5	39T+26TP +13PL	7.5	N
Probabilidades e Estatística / Statistics and Probability	M	Semestral	162	26T+13TP +13PL	6	CH, CR, DEN, CHT
Resistência dos Materiais 2 / Strength of Materials 2	EC-CB	Semestral	202.5	32,5T+32,5TP	7.5	CH, CR
(5 Items)						

9.3. Novo Plano de estudos - Tronco Comum - 3º Ano, 1º Semestre

9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):*Tronco Comum***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Common Branch***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º Ano, 1º Semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***3rd Year, 1st Semester***9.3.3 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Engenharia de Transportes / Transport Engineering	EC-VCT	Semestral	162	19,5T+26TP	6	N
Física das Construções / Building Physics	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	CH
Hidráulica 1 / Hydraulics 1	EC-HRHAMB	Semestral	162	32,5T+29,5TP +3PL	6	CH, CR, D, DEN, CHT
Planeamento do Território / Territorial Planning	EC-PTTAMB	Semestral	121.5	19,5T+26TP	4.5	CH, CR, D
Teoria das Estruturas 1 / Structural Analysis 1	EC-ESTR	Semestral	202.5	39T+29,5TP +3PL	7.5	CH, CR, CHT

(5 Items)**9.3. Novo Plano de estudos - Tronco Comum - 3º Ano, 2º Semestre****9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Tronco Comum***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Common Branch***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º Ano, 2º Semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***3rd Year, 2nd Semester***9.3.3 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Ambiente Urbano e Transportes / Urban Environment and Transport Planning	EC-PTTAMB	Semestral	162	26T+19,5TP	6	CH, CR, D, CHT
Hidráulica 2/ Hydraulics 2	EC-HRHAMB	Semestral	162	26T+29,5TP +3PL	6	CH, CR, D, DEN, CHT
Mecânica dos Solos 1 / Soil Mechanics 1	EC-GT	Semestral	162	26T+19,5TP +13PL	6	CH, CR, D, CHT
Tecnologia das Construções / Construction Technologies	EC-CONS	Semestral	121.5	26T+19,5TP	4.5	CH, CR
Teoria das Estruturas 2 / Structural Analysis 2	EC-ESTR	Semestral	202.5	39T+29,5TP +3PL	7.5	CH, CR, CHT

(5 Items)**9.3. Novo Plano de estudos - Tronco Comum - 4º Ano, 1º Semestre****9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Tronco Comum***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Common Branch***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***4º Ano, 1º Semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***4th Year, 1st Semester***9.3.3 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Estruturas de Betão 1 / Structural Concrete 1	EC-ESTR	Semestral	162	39T+23TP +3PL	6	CH, CR, CHT
Hidrologia e Hidráulica Urbana e Ambiental / Hydrology and Environmental and Urban Hydraulics	EC-HRHAMB	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	N
Mecânica dos Solos 2/ Soil Mechanics 2	EC-GT	Semestral	162	26T+19,5TP +6,5PL	6	CH, D, CHT
Patologia e Reabilitação de Construções / Building Pathology and Retrofit	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR, D, DEN, DO
Vias de Comunicação / Roads	EC-VCT	Semestral	162	39T+19,5TP	6	N

(5 Items)**9.3. Novo Plano de estudos - Especialização em Estruturas e Geotecnia - 4º Ano, 2º Semestre**

9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):*Especialização em Estruturas e Geotecnia***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Specialization in Structures and Geotechnics***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***4º Ano, 2º Semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***4th Year, 2nd Semester***9.3.3 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Economia e Gestão / Economics and Management	EC-CSCECON	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR, D
Gestão da Construção / Construction Management	EC-CONS	Semestral	162	39T+26TP	6	N
Estruturas de Betão 2 / Structural Concrete 2	EC-ESTR	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, CHT
Métodos Numéricos de Análise / Numerical Methods of Analysis	EC-ESTR	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	N
Opção 1	EC-ESTR;EC- GT; EC-CONS;EC-PTTAMB;EC-VCT;EC-HRHAMB	Semestral	162	De acordo com a opção escolhida	6	O leque de opções está disponível no mapa seguinte. a) U.C.'s de qualquer área científica do CE

(5 Items)**9.3. Novo Plano de estudos - Especialização em Estruturas e Geotecnia - 4º Ano, 2º Semestre (Unidades Curriculares Optativas)****9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Especialização em Estruturas e Geotecnia***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Specilization in Structures and Geotechnics***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***4º Ano, 2º Semestre (Unidades Curriculares Optativas)***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***4th Year, 2nd Semester (Optional Curricular Units)***9.3.3 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Estruturas Metálicas / Steel Structures	EC-ESTR	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	Escolher 1 optativa, CH, CR, D, DEN, DO, CHT
Obras de Aterro / Embankment Works	EC-GT	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	Escolher 1 optativa, CH, CR, D, DO, CHT
ICT e BIM na Construção / ICT and BIM in Construction	EC-CONS	Semestral	162	19,5T+32,5TP	6	Escolher 1 optativa, N
Instalações de Edifícios / Installations in Buildings	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	Escolher 1 optativa, CH, CR, D, CHT
Qualidade na Construção / Quality in Construction	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	Escolher 1 optativa, CH, CR, D
Desenvolvimento Urbano e Habitação / Housing and Urban Development	EC-PTTAMB	Semestral	162	26T+19,5TP +6,5PL	6	Escolher 1 optativa, N
Pavimentos / Pavements	EC-VCT	Semestral	162	26T+19,5TP +6,5PL	6	Escolher 1 optativa, CH, CR, D, DO, CHT
Política de Ambiente e Alterações Climáticas / Environmental Policies and Climate Change	EC-PTTAMB	Semestral	162	26T+19,5TP +6,5PL	6	Escolher 1 optativa, N
Ambiente e Processos Costeiros / Environment and Coastal Processes	EC-HRHAMB	Semestral	162	26T+24TP +2PL	6	Escolher 1 optativa, N
Tratamento de Águas e Controlo da Poluição / Water Treatment and Pollution Control	EC-HRHAMB	Semestral	162	26T+20TP +6PL	6	Escolher 1 optativa, N
Hidráulica Computacional / Computational Hydraulics	EC-HRHAMB	Semestral	162	26T+18TP +8PL	6	Escolher 1 optativa, N

(11 Items)**9.3. Novo Plano de estudos - Especialização em Estruturas e Geotecnia - 5º Ano, 1º e 2º Semestres****9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Especialização em Estruturas e Geotecnia***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Specialization in Structures and Geotechnics***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***5º Ano, 1º e 2º Semestres***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***5th Year, 1st and 2nd Semesters***9.3.3 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares /	Área Científica /	Duração /	Horas Trabalho /	Horas Contacto /	ECTS	Observações / Observations (5)
-------------------------	-------------------	-----------	------------------	------------------	------	--------------------------------

Curricular Units	Scientific Area (1)	Duration (2)	Working Hours (3)	Contact Hours (4)		
Fundações / Foundations	EC-GT	Semestral (1ºS)	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, CHT
Opção 2	EC-ESTR; EC-GT; EC-MATPROCCONS	Semestral (1ºS)	486	De acordo com a opção escolhida	18	O leque de opções está disponível no mapa seguinte. a) UC's apenas nas áreas científicas definidas.
Opção Livre	EC/QACUP	Semestral (1ºS)	162	De acordo com a opção escolhida	6	Escolha de uma u.c. de qualquer área científica do ciclo de estudos(inclui qq do 2º ciclo da UP).
Dissertação / Dissertation	EC-ESTR e GT	Semestral(1ºS e 2ºS)	810	180 TP	30	N, Alternativa - Os estudantes podem realizar esta u.c. no 1º semestre ou no 2º semestre.

(4 Items)

9.3. Novo Plano de estudos - Especialização em Estruturas e Geotecnia - 5º Ano, 1º Semestre (Unidades Curriculares Optativas)

9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

Especialização em Estruturas e Geotecnia

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

Specialization in Structures and Geotechnics

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

5º Ano, 1º Semestre (Unidades Curriculares Optativas)

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

5th Year, 1st Semester (Optional Curricular Units)

9.3.3 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Dinâmica de Estruturas e Engenharia Sísmica / Structural Dynamics and Earthquake Engineering	EC-ESTR	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH,CR,D,DO,(a)Esc. 3 u.c.'s; (b)Esc. 1 u.c.; (c)Esc. 3 u.c.'s da área EC-ESTR;(d) e da área EC-GT
Estruturas de Edifícios / Building Structures	EC-ESTR	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	N (a) Esc. 3 u.c.'s; (b) Esc. 1 u.c.;
Estruturas Pré-Esforçadas / Prestressed Structures	EC-ESTR	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, DO (a) Esc. 3 u.c.'s; (b) Esc. 1 u.c.; (c) Esc. 3 u.c's da área EC-ESTR;
Pontes / Bridges	EC-ESTR	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, DO (a) Esc. 3 u.c.'s; (b) Esc. 1 u.c.; (c) Esc. 3 u.c's da área EC-ESTR;
Reabilitação e Reforço de Estruturas / Structural Rehabilitation and Strengthening	EC-ESTR	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	N (a) Esc. 3 u.c.'s; (b) Esc. 1 u.c.;
Estruturas de Suporte de Terras / Earth Retaining Structures	EC-GT	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, DO (a) Esc. 3 u.c.'s; (b) Esc. 1 u.c.; (d) Esc. 3 u.c's da área EC-GT;
Obras Subterrâneas / Underground Works	EC-GT	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, DO (a) Esc. 3 u.c.'s; (b) Esc. 1 u.c.; (d) Esc. 3 u.c's da área EC-GT;
Construção com Novos Materiais / Construction with New Materials	EC-MATPROCCONS	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, DO (a) Esc. 3 u.c.'s; (b) Esc. 1 u.c.; (e) Esc. 3 u.c's da área EC-MATPROCCONS;
Instrumentação e Observação de Obras / Construction Monitoring and Observation	EC-MATPROCCONS	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, DO (a) Esc. 3 u.c.'s; (b) Esc. 1 u.c.; (e) Esc. 3 u.c's da área EC-MATPROCCONS
Acústica Ambiental e de Edifícios / Environmental and Building Acoustics	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR (b) Escolher 1 u.c.
Construções em Madeira / Timber Constructions	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	N (b) Escolher 1 u.c.
Direção de Obra e Segurança / Construction Organisation and Safety	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR, DEN (b) Escolher 1 u.c.
Fiscalização de Obras / Construction Control	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR (b) Escolher 1 u.c.
Manutenção de Edifícios / Maintenance of Buildings	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR, DEN (b) Escolher 1 u.c.
Segurança contra Incêndio / Fire Safety	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR, DEN (b) Escolher 1 u.c.
Técnicas de Inspeção e Ensaio em Reabilitação / Testing and Inspection Techniques for Retrofit	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	N (b) Escolher 1 u.c.
Tecnologias de Sistemas Construtivos / Construction Systems Technologies	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR (b) Escolher 1 u.c.
Térmica de Edifícios / Thermal Behaviour of Buildings	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR (b) Escolher 1 u.c.
Economia Circular na Construção / Circular Economy in Construction	EC-MATPROCCONS	Semestral	162	26T+26TP	6	N (b) Escolher 1 u.c.; (e) Escolher 3 u.c.'s da área EC-MATPROCCONS
Formas e Estruturas Urbanas / Urban Forms and Structures	EC-PTTAMB	Semestral	162	26T+13TP +13PL	6	N (b) Escolher 1 u.c.
Planeamento da Qualidade do Ambiente Urbano / Urban Environment Quality and Planning	EC-PTTAMB	Semestral	162	26T+13TP +13PL	6	N (b) Escolher 1 u.c.
Planeamento de Transportes e Mobilidade / Planning Transports and Mobility	EC-PTTAMB	Semestral	162	26T+13TP +13PL	6	N (b) Escolher 1 u.c.
Políticas Urbanas e Metropolitanas / Urban and Metropolitan Policies	EC-PTTAMB	Semestral	162	26T+13TP +13PL	6	N (b) Escolher 1 u.c.
Sistema de Planeamento e Gestão Territorial / Spatial Planning System	EC-PTTAMB	Semestral	162	26T+13TP +13PL	6	N (b) Escolher 1 u.c.
Caminhos de Ferro / Railways	EC-VCT	Semestral	162	26T+19,5TP +6,5PL	6	CH, CR, DO (b) Escolher 1 u.c.
Complementos de Infraestruturas de Transportes / Complements of Transport Infrastructures	EC-VCT	Semestral	162	26T+19,5TP +6,5PL	6	N (b) Escolher 1 u.c.
Gestão de Tráfego / Traffic Management	EC-VCT	Semestral	162	26T+19,5TP +6,5PL	6	N (b) Escolher 1 u.c.
Logística / Logistics	EC-VCT	Semestral	162	19,5T+26TP +6,5PL	6	N (b) Escolher 1 u.c.
Modelação em Transportes / Transport Modelling	EC-VCT	Semestral	162	13T+13TP +26PL	6	N (b) Escolher 1 u.c.
Aproveitamentos Hidráulicos / Hydroplants	EC-HRHAMB	Semestral	162	26T+24TP +2PL	6	N (b) Escolher 1 u.c.
Hidráulica Fluvial / Fluvial Hydraulics	EC-HRHAMB	Semestral	162	26T+24TP +2PL	6	N (b) Escolher 1 u.c.
Sistemas de Abastecimento de Água / Water Supply Systems	EC-HRHAMB	Semestral	162	26T+22TP +4PL	6	CH, CR, DO (b) Escolher 1 u.c.
Sistemas de Drenagem Urbana / Urban Drainage Systems	EC-HRHAMB	Semestral	162	26T+22TP +4PL	6	CH, CR, DO (b) Escolher 1 u.c.
Trabalhos Marítimos / Maritime Works	EC-HRHAMB	Semestral	162	26T+24TP +2PL	6	N (b) Escolher 1 u.c.
Complementos de Investigação Operacional / Complements of Operational Research	M	Semestral	162	26T+26TP	6	N (b) Escolher 1 u.c.
Complementos de Probabilidades e Estatística / Complements of Statistics and Probability	M	Semestral	162	26T+26TP	6	N (b) Escolher 1 u.c.
Qualquer Unidade Curricular de 2º ciclo da UPorto / Any Course of UPorto (2nd cycle)	QACUP	Semestral	162	De acordo com a opção escolhida	6	N (b) Escolher 1 u.c.

(37 Items)

9.3. Novo Plano de estudos - Especialização em Construções - 4º Ano, 2º Semestre**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Especialização em Construções***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Specialization in Building Construction***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***4º Ano, 2º Semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***4th Year, 2nd Semester***9.3.3 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Economia e Gestão / Economics and Management	EC-CSCECON	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR, D
Gestão da Construção / Construction Management	EC-CONS	Semestral	162	39T+26TP	6	N
Opção 1	EC-CONS	Semestral	162	De acordo com a opção escolhida	6	Escolha de uma u.c. da área científica de Engenharia Civil – Construções do mapa seguinte
Opção 2	EC-ESTR;EC- GT;EC-CONS;EC-PTTAMB;EC-VCT;EC-HRHAMB	Semestral	324	De acordo com a opção escolhida	12	Escolha de uma u.c. de qualquer área científica do ciclo de estudos do mapa seguinte.

(4 Items)**9.3. Novo Plano de estudos - Especialização em Construções - 4º Ano, 2º Semestre (Unidades Curriculares Optativas)****9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Especialização em Construções***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Specialization in Building Construction***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***4º Ano, 2º Semestre (Unidades Curriculares Optativas)***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***4th Year, 2nd Semester (Optional Curricular Units)***9.3.3 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
ICT e BIM na Construção / ICT and BIM in Construction	EC-CONS	Semestral	162	19,5T+32,5TP	6	N (a) Escolher 1 u.c.; (b) Escolher 2 u.c's
Instalações de Edifícios / Installations in Buildings	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR, D (a) Escolher 1 u.c.; (b) Escolher 2 u.c's
Qualidade na Construção / Quality in Construction	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR, D (a) Escolher 1 u.c.; (b) Escolher 2 u.c's
Estruturas de Betão 2 / Structural Concrete 2	EC-ESTR	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, DO, CHT (b) Escolher 2 u.c's
Métodos Numéricos de Análise / Numerical Methods of Analysis	EC-ESTR	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	N (b) Escolher 2 u.c's
Estruturas Metálicas / Steel Structures	EC-ESTR	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, D, DEN, DO, CHT (b) Escolher 2 u.c's
Obras de Aterro / Embankment Works	EC-GT	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, D, DO, CHT (b) Escolher 2 u.c's
Desenvolvimento Urbano e Habitação / Housing and Urban Development	EC-PTTAMB	Semestral	162	26T+19,5TP +6,5PL	6	N (b) Escolher 2 u.c's
Pavimentos / Pavements	EC-VCT	Semestral	162	26T+19,5TP +6,5PL	6	CH, CR, D, DO, CHT (b) Escolher 2 u.c's
Política de Ambiente e Alterações Climáticas / Environmental Policies and Climate Change	EC-PTTAMB	Semestral	162	26T+19,5TP +6,5PL	6	N (b) Escolher 2 u.c's
Ambiente e Processos Costeiros / Environment and Coastal Processes	EC-HRHAMB	Semestral	162	26T+24TP +2PL	6	N (b) Escolher 2 u.c's
Tratamento de Águas e Controlo da Poluição / Water Treatment and Pollution Control	EC-HRHAMB	Semestral	162	26T+20TP +6PL	6	N (b) Escolher 2 u.c's
Hidráulica Computacional / Computational Hydraulics	EC-HRHAMB	Semestral	162	26T+18TP +8PL	6	N (b) Escolher 2 u.c's

(13 Items)**9.3. Novo Plano de estudos - Especialização em Construções - 5º Ano, 1º e 2º Semestres****9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Especialização em Construções***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Specialization in Building Construction***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***5º Ano, 1º e 2º Semestres***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***5th Year, 1st and 2nd Semesters*

9.3.3 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Opção 3	EC-CONS; EC-MATPROCCONS	Semestral (1ºS)	648	De acordo com a opção escolhida	24	Escolha u.c.'s das áreas científicas de Eng ^a Civil–Construções ou Materiais e Processos de Construção
Opção 4	EC/QACUP	Semestral (1ºS)	162	De acordo com a opção escolhida	6	Escolha de uma u.c. de qualquer área científica do ciclo de estudos (inclui qq do 2º ciclo da UP)
Dissertação / Dissertation (3 Items)	EC-CONS	Semestral (1ºS e 2ºS)	810	180 TP	30	N, Alternativa - Os estudantes podem realizar esta u.c. no 1º semestre ou no 2º semestre.

9.3. Novo Plano de estudos - Especialização em Construções - 5º Ano, 1º Semestre (Unidades Curriculares Optativas)**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Especialização em Construções***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Specialization in Building Construction***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***5º Ano, 1º Semestre (Unidades Curriculares Optativas)***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***5th Year, 1st Semester (Optional Curricular Units)***9.3.3 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Acústica Ambiental e de Edifícios / Environmental and Building Acoustics	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR (a) Escolher 4 u.c.'s; (b) Escolher 1 u.c.
Construções em Madeira / Timber Constructions	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	N (a) Escolher 4 u.c.'s; (b) Escolher 1 u.c.
Direção de Obra e Segurança / Construction Organisation and Safety	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR, DEN (a) Escolher 4 u.c.'s; (b) Escolher 1 u.c.
Fiscalização de Obras / Construction Control	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR (a) Escolher 4 u.c.'s; (b) Escolher 1 u.c.
Manutenção de Edifícios / Maintenance of Buildings	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR, DEN (a) Escolher 4 u.c.'s; (b) Escolher 1 u.c.
Segurança contra Incêndio / Fire Safety	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR, DEN (a) Escolher 4 u.c.'s; (b) Escolher 1 u.c.
Técnicas de Inspeção e Ensaio em Reabilitação / Testing and Inspection Techniques for Retrofit	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	N (a) Escolher 4 u.c.'s; (b) Escolher 1 u.c.
Tecnologias de Sistemas Construtivos / Construction Systems Technologies	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR (a) Escolher 4 u.c.'s; (b) Escolher 1 u.c.
Térmica de Edifícios / Thermal Behaviour of Buildings	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR (a) Escolher 4 u.c.'s; (b) Escolher 1 u.c.
Economia Circular na Construção / Circular Economy in Construction	EC-MATPROCCONS	Semestral	162	26T+26TP	6	N (a) Escolher 4 u.c.'s; (b) Escolher 1 u.c.
Dinâmica de Estruturas e Engenharia Sísmica / Structural Dynamics and Earthquake Engineering	EC-ESTR	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, DO, CHT (b) Escolher 1 u.c.
Estruturas de Edifícios / Building Structures	EC-ESTR	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	N (b) Escolher 1 u.c.
Estruturas Pré-Esforçadas / Prestressed Structures	EC-ESTR	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, DO, CHT (b) Escolher 1 u.c.
Pontes / Bridges	EC-ESTR	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, DO, CHT (b) Escolher 1 u.c.
Reabilitação e Reforço de Estruturas / Structural Rehabilitation and Strengthening	EC-ESTR	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	N (b) Escolher 1 u.c.
Estruturas de Suporte de Terras / Earth Retaining Structures	EC-GT	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, DO, CHT (b) Escolher 1 u.c.
Fundações / Foundations	EC-GT	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, DO, CHT (b) Escolher 1 u.c.
Obras Subterrâneas / Underground Works	EC-GT	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, DO, CHT (b) Escolher 1 u.c.
Construção com Novos Materiais / Construction with New Materials	EC-MATPROCCONS	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, DO, CHT (b) Escolher 1 u.c.
Instrumentação e Observação de Obras / Construction Monitoring and Observation	EC-MATPROCCONS	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, DO, CHT (b) Escolher 1 u.c.
Formas e Estruturas Urbanas / Urban Forms and Structures	EC-PTTAMB	Semestral	162	26T+13TP +13PL	6	N (b) Escolher 1 u.c.
Planeamento da Qualidade do Ambiente Urbano / Urban Environment Quality and Planning	EC-PTTAMB	Semestral	162	26T+13TP +13PL	6	N (b) Escolher 1 u.c.
Planeamento de Transportes e Mobilidade / Planning Transports and Mobility	EC-PTTAMB	Semestral	162	26T+13TP +13PL	6	N (b) Escolher 1 u.c.
Políticas Urbanas e Metropolitanas / Urban and Metropolitan Policies	EC-PTTAMB	Semestral	162	26T+13TP +13PL	6	N (b) Escolher 1 u.c.
Sistema de Planeamento e Gestão Territorial / Spatial Planning System	EC-PTTAMB	Semestral	162	26T+13TP +13PL	6	N (b) Escolher 1 u.c.
Caminhos de Ferro / Railways	EC-VCT	Semestral	162	26T+19,5TP +6,5PL	6	CH, CR, DO, CHT (b) Escolher 1 u.c.
Complementos de Infraestruturas de Transportes / Complements of Transport Infrastructures	EC-VCT	Semestral	162	26T+19,5TP +6,5PL	6	N (b) Escolher 1 u.c.
Gestão de Tráfego / Traffic Management	EC-VCT	Semestral	162	26T+19,5TP +6,5PL	6	N (b) Escolher 1 u.c.
Logística / Logistics	EC-VCT	Semestral	162	19,5T+26TP +6,5PL	6	N (b) Escolher 1 u.c.
Modelação em Transportes / Transport Modelling	EC-VCT	Semestral	162	13T+13TP +26PL	6	N (b) Escolher 1 u.c.
Aproveitamentos Hidráulicos / Hydroplants	EC-HRHAMB	Semestral	162	26T+24TP +2PL	6	N (b) Escolher 1 u.c.
Hidráulica Fluvial / Fluvial Hydraulics	EC-HRHAMB	Semestral	162	26T+24TP +2PL	6	N (b) Escolher 1 u.c.
Sistemas de Abastecimento de Água / Water Supply Systems	EC-HRHAMB	Semestral	162	26T+22TP +4PL	6	CH, CR, DO, CHT (b) Escolher 1 u.c.
Sistemas de Drenagem Urbana / Urban Drainage Systems	EC-HRHAMB	Semestral	162	26T+22TP +4PL	6	CH, CR, DO, CHT (b) Escolher 1 u.c.
Trabalhos Marítimos / Maritime Works	EC-HRHAMB	Semestral	162	26T+24TP +2PL	6	N (b) Escolher 1 u.c.

19/03/2018	ACEF/1718/0011217 — Guião para a auto-avaliação					
Complementos de Investigação Operacional / Complements of Operational Research	M	Semestral	162	26T+26TP	6	N (b) Escolher 1 u.c.
Complementos de Probabilidades e Estatística / Complements of Statistics and Probability	M	Semestral	162	26T+26TP	6	N (b) Escolher 1 u.c.
Qualquer Unidade Curricular de 2º ciclo da UPorto / Any Course of UPorto (2nd cycle)	QACUP	Semestral	162	De acordo com a opção escolhida	6	N (b) Escolher 1 u.c.
(38 Items)						

9.3. Novo Plano de estudos - Especialização em Planeamento do Território e Transportes - 4º Ano, 2º Semestre

9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Especialização em Planeamento do Território e Transportes

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Specialization in Territory Planning and Transport

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
4º Ano, 2º Semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:
4th Year, 2nd Semester

9.3.3 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Economia e Gestão / Economics and Management	EC-CSCECON	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR, D
Gestão da Construção / Construction Management	EC-CONS	Semestral	162	39T+26TP	6	N
Opção 1	EC-PTTAMB; EC-VCT	Semestral	162	De acordo com a opção escolhida	6	a) Escolha de 1 u.c. da área científica EC-PTTAMB ou EC-VCT, do mapa seguinte
Opção 2	EC-ESTR; EC-GT; EC-CONS;EC-PTTAMB;EC-VCT;EC-HRHAMB	Semestral	324	De acordo com a opção escolhida	12	Escolha de uma u.c. de qualquer área científica do ciclo de estudos do mapa seguinte
(4 Items)						

9.3. Novo Plano de estudos - Especialização em Planeamento do Território e Transportes - 4º Ano, 2º Semestre (Unidades Curriculares Optativas)

9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Especialização em Planeamento do Território e Transportes

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Specialization in Territory Planning and Transport

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
4º Ano, 2º Semestre (Unidades Curriculares Optativas)

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:
4th Year, 2nd Semester (Optional Curricular Units)

9.3.3 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Desenvolvimento Urbano e Habitação / Housing and Urban Development	EC-PTTAMB	Semestral	162	26T+19,5TP +6,5PL	6	N (a) Escolher 1 u.c.; (b) Escolher 2 u.c.'s
Pavimentos / Pavements	EC-VCT	Semestral	162	26T+19,5TP +6,5PL	6	CH,CR,D,DO,CHT (a);(b);(c) Esc. esta u.c. e pelo menos mais 4 u.c'sde EC-VCT,dá formação em EC-VCT
Política de Ambiente e Alterações Climáticas / Environmental Policies and Climate Change	EC-PTTAMB	Semestral	162	26T+19,5TP +6,5PL	6	N (a) Escolher 1 u.c.; (b) Escolher 2 u.c.'s
Estruturas de Betão 2 / Structural Concrete 2	EC-ESTR	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, DO, CHT (b) Escolher 2 u.c's
Métodos Numéricos de Análise / Numerical Methods of Analysis	EC-ESTR	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	N (b) Escolher 2 u.c's
Estruturas Metálicas / Steel Structures	EC-ESTR	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, D, DEN, DO, CHT (b) Escolher 2 u.c's
Obras de Aterro / Embankment Works	EC-GT	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, D, DO, CHT (b) Escolher 2 u.c's
ICT e BIM na Construção / ICT and BIM in Construction	EC-CONS	Semestral	162	19,5T+32,5TP	6	N (b) Escolher 2 u.c's
Instalações de Edifícios / Installations in Buildings	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR, D (b) Escolher 2 u.c's
Qualidade na Construção / Quality in Construction	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR, D (b) Escolher 2 u.c's
Ambiente e Processos Costeiros / Environment and Coastal Processes	EC-HRHAMB	Semestral	162	26T+24TP +2PL	6	N (b) Escolher 2 u.c's
Tratamento de Águas e Controlo da Poluição / Water Treatment and Pollution Control	EC-HRHAMB	Semestral	162	26T+20TP +6PL	6	N (b) Escolher 2 u.c's
Hidráulica Computacional / Computational Hydraulics	EC-HRHAMB	Semestral	162	26T+18TP +8PL	6	N (b) Escolher 2 u.c's
(13 Items)						

9.3. Novo Plano de estudos - Especialização em Planeamento do Território e Transportes - 5º Ano, 1º e 2º Semestres

9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Especialização em Planeamento do Território e Transportes

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Specialization in Territory Planning and Transport

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º Ano, 1º e 2º Semestres

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:
5th Year, 1st and 2nd Semesters

9.3.3 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Opção 3	EC-PTTAMB; EC-VCT	Semestral (1ºS)	648	De acordo com a opção escolhida	24	Escolha de u.c's das áreas científicas de EC-PTTAMB; EC-VCT indicadas no mapa seguinte
Opção 4	EC/QACUP	Semestral (1ºS)	162	De acordo com a opção escolhida	6	Escolha de 1 u.c. de qualquer a.científica do CE, incluindo de uma qualquer u.c. de 2º ciclo da U.P.
Dissertação / Dissertation	EC-PTTAMB	Semestral(1ºS e 2ºS)	810	180 TP	30	N, Alternativa - Os estudantes podem realizar esta u.c. no 1º semestre ou no 2º semestre.

(3 Items)

9.3. Novo Plano de estudos - Especialização em Planeamento do Território e Transportes - 5º Ano, 1º Semestre (Unidades Curriculares Optativas)

9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Especialização em Planeamento do Território e Transportes

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Specialization in Territory Planning and Transports

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º Ano, 1º Semestre (Unidades Curriculares Optativas)

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:
5th Year, 1st Semester (Optional Curricular Units)

9.3.3 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Formas e Estruturas Urbanas / Urban Forms and Structures	EC-PTTAMB	Semestral	162	26T+13TP +13PL	6	N (a)Esc. um nº de u.c's(áreas EC-PTTAMB eVCT) cuja soma (+u.c.4ºA/2ºS) deverá ser igual a 5;(b);(c)
Planeamento da Qualidade do Ambiente Urbano / Urban Environment Quality and Planning	EC-PTTAMB	Semestral	162	26T+13TP +13PL	6	N (a);(b)–Esc.um nº de u.c's de forma,de acordo com condição(a),o nº total de u.c's (5ºA/1ºS)=5;(c)
Planeamento de Transportes e Mobilidade / Planning Transports and Mobility	EC-PTTAMB	Semestral	162	26T+13TP +13PL	6	N (a);(b);(c)–Esc. de pelo menos 5uc's(EC-PTTAMB) indicadas no 4ºA/2ºS,5ºA/1ºS dá formação EC-PTTAMB
Políticas Urbanas e Metropolitanas / Urban and Metropolitan Policies	EC-PTTAMB	Semestral	162	26T+13TP +13PL	6	N (a); (b); (c)
Sistema de Planeamento e Gestão Territorial / Spatial Planning System	EC-PTTAMB	Semestral	162	26T+13TP +13PL	6	N (a); (b); (c)
Caminhos de Ferro / Railways	EC-VCT	Semestral	162	26T+19,5TP +6,5PL	6	CH, CR, DO, CHT (a); (b); (d)
Complementos de Infraestruturas de Transportes / Complements of Transport Infrastructures	EC-VCT	Semestral	162	26T+19,5TP +6,5PL	6	N(a);(b);(d) Esc. u.c Pavimentos e de pelo menos mais 4 uc's de EC-VCT no 5ºA/1ºS dá formação EC-VCT
Gestão de Tráfego / Traffic Management	EC-VCT	Semestral	162	26T+19,5TP +6,5PL	6	N (a); (b); (d)
Logística / Logistics	EC-VCT	Semestral	162	19,5T+26TP +6,5PL	6	N (a); (b); (d)
Modelação em Transportes / Transport Modelling	EC-VCT	Semestral	162	13T+13TP +26PL	6	N (a); (b); (d)
Dinâmica de Estruturas e Engenharia Sísmica / Structural Dynamics and Earthquake Engineering	EC-ESTR	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, DO, CHT (b)
Estruturas de Edifícios / Building Structures	EC-ESTR	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	N (b)
Estruturas Pré-Esforçadas / Prestressed Structures	EC-ESTR	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, DO, CHT (b)
Pontes / Bridges	EC-ESTR	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, DO, CHT (b)
Reabilitação e Reforço de Estruturas / Structural Rehabilitation and Strengthening	EC-ESTR	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	N (b)
Estruturas de Suporte de Terras / Earth Retaining Structures	EC-GT	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, DO, CHT (b)
Fundações / Foundations	EC-GT	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, DO, CHT (b)
Obras Subterrâneas / Underground Works	EC-GT	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, DO, CHT (b)
Construção com Novos Materiais / Construction with New Materials	EC-MATPROCCONS	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, DO, CHT (b)
Instrumentação e Observação de Obras / Construction Monitoring and Observation	EC-MATPROCCONS	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, DO, CHT (b)
Acústica Ambiental e de Edifícios / Environmental and Building Acoustics	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR (b)
Construções em Madeira / Timber Constructions	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	N (b)
Direção de Obra e Segurança / Construction Organisation and Safety	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR, DEN (b)
Fiscalização de Obras / Construction Control	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR (b)
Manutenção de Edifícios / Maintenance of Buildings	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR, DEN (b)
Segurança contra Incêndio / Fire Safety	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR, DEN (b)
Técnicas de Inspeção e Ensaio em Reabilitação / Testing and Inspection Techniques for Retrofit	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	N (b)
Tecnologias de Sistemas Construtivos / Construction Systems Technologies	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR (b)
Térmica de Edifícios / Thermal Behaviour of Buildings	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR (b)
Economia Circular na Construção / Circular Economy in Construction	EC-MATPROCCONS	Semestral	162	26T+26TP	6	N (b)
Aproveitamentos Hidráulicos / Hydroplants	EC-HRHAMB	Semestral	162	26T+24TP +2PL	6	N (b)
Hidráulica Fluvial / Fluvial Hydraulics	EC-HRHAMB	Semestral	162	26T+24TP +2PL	6	N (b)
Sistemas de Abastecimento de Água / Water Supply Systems	EC-HRHAMB	Semestral	162	26T+22TP +4PL	6	CH, CR, DO, CHT (b)
Sistemas de Drenagem Urbana / Urban Drainage Systems	EC-HRHAMB	Semestral	162	26T+22TP +4PL	6	CH, CR, DO, CHT (b)

Trabalhos Marítimos / Maritime Works	EC-HRHAMB	Semestral	162	26T+24TP +2PL	6	N (b)
Complementos de Investigação Operacional / Complements of Operational Research	M	Semestral	162	26T+26TP	6	N (b)
Complementos de Probabilidades e Estatística / Complements of Statistics and Probability	M	Semestral	162	26T+26TP	6	N (b)
Qualquer Unidade Curricular de 2º ciclo da UPorto / Any Course of UPorto (2nd cycle)	QACUP	Semestral	162	De acordo com a opção escolhida	6	N (b)

(38 Items)

9.3. Novo Plano de estudos - Especialização em Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente - 4º Ano, 2º Semestre**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Especialização em Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Specialization in Hydraulics, Water Resources and Environment***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***4º Ano, 2º Semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***4th Year, 2nd Semester***9.3.3 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Economia e Gestão / Economics and Management	EC-CSCECON	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR, D
Gestão da Construção / Construction Management	EC-CONS	Semestral	162	39T+26TP	6	N
Ambiente e Processos Costeiros / Environment and Coastal Processes	EC-HRHAMB	Semestral	162	26T+24TP +2PL	6	N
Tratamento de Águas e Controlo da Poluição / Water Treatment and Pollution Control	EC-HRHAMB	Semestral	162	26T+20TP +6PL	6	N
Opção 1	EC-ESTR;EC- GT;EC-CONS;EC-PTTAMB;EC-VCT;EC-HRHAMB	Semestral	162	De acordo com a opção escolhida	6	Escolha de uma unidade curricular de qualquer área científica do ciclo de estudos do mapa seguinte

(5 Items)

9.3. Novo Plano de estudos - Especialização em Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente - 4º Ano, 2º Semestre (Unidades Curriculares Optativas)**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Especialização em Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Specialization in Hydraulics, Water Resources and Environment***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***4º Ano, 2º Semestre (Unidades Curriculares Optativas)***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***4th Year, 2nd Semester (Optional Curricular Units)***9.3.3 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Hidráulica Computacional / Computational Hydraulics	EC-HRHAMB	Semestral	162	26T+18TP +8PL	6	N (a) Escolher 1 u.c.
Estruturas de Betão 2 / Structural Concrete 2	EC-ESTR	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, DO, CHT a) Escolher 1 u.c.
Métodos Numéricos de Análise / Numerical Methods of Analysis	EC-ESTR	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	N a) Escolher 1 u.c.
Estruturas Metálicas / Steel Structures	EC-ESTR	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, D, DEN, DO, CHT a) Escolher 1 u.c.
Obras de Aterro / Embankment Works	EC-GT	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, D, DO, CHT a) Escolher 1 u.c.
ICT e BIM na Construção / ICT and BIM in Construction	EC-CONS	Semestral	162	19,5T+32,5TP	6	N a) Escolher 1 u.c.
Instalações de Edifícios / Installations in Buildings	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR, D a) Escolher 1 u.c.
Qualidade na Construção / Quality in Construction	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR, D a) Escolher 1 u.c.
Desenvolvimento Urbano e Habitação / Housing and Urban Development	EC-PTTAMB	Semestral	162	26T+19,5TP +6,5PL	6	N a) Escolher 1 u.c.
Pavimentos / Pavements	EC-VCT	Semestral	162	26T+19,5TP +6,5PL	6	CH, CR, D, DO, CHT a) Escolher 1 u.c.
Política de Ambiente e Alterações Climáticas / Environmental Policies and Climate Change	EC-PTTAMB	Semestral	162	26T+19,5TP +6,5PL	6	N a) Escolher 1 u.c.

(11 Items)

9.3. Novo Plano de estudos - Especialização em Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente - 5º Ano, 1º e 2º Semestres**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Especialização em Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**

*Specialization in Hydraulics, Water Resources and Environment***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:**
*5º Ano, 1º e 2º Semestres***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:**
*5th Year, 1st and 2nd Semesters***9.3.3 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Aproveitamentos Hidráulicos / Hydroplants	EC-HRHAMB	Semestral (1ºS)	162	26T+24TP +2PL	6	N
Hidráulica Fluvial / Fluvial Hydraulics	EC-HRHAMB	Semestral (1ºS)	162	26T+24TP +2PL	6	N
Trabalhos Marítimos / Maritime Works	EC-HRHAMB	Semestral (1ºS)	162	26T+24TP +2PL	6	N
Opção 2	EC/QACUP	Semestral (1ºS)	324	De acordo com a opção escolhida	12	Escolha de u.c's de qq área científica do ciclo de estudos(inclui 2º ciclo da UP) - mapa seguinte
Dissertação / Dissertation	EC-HRHAMB	Semestral(1ºS e 2ºS)	810	180 TP	30	N, Alternativa - Os estudantes podem realizar esta u.c. no 1º semestre ou no 2º semestre.

(5 Items)

9.3. Novo Plano de estudos - Especialização em Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente - 5º Ano, 1º Semestre (Unidades Curriculares Optativas)**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**
*Especialização em Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**
*Specialization in Hydraulics, Water Resources and Environment***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:**
*5º Ano, 1º Semestre (Unidades Curriculares Optativas)***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:**
*5th Year, 1st Semester (Optional Curricular Units)***9.3.3 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Sistemas de Abastecimento de Água / Water Supply Systems	EC-HRHAMB	Semestral	162	26T+22TP +4PL	6	CH, CR, DO:CHT (a) Escolher 2 u.c.'s
Sistemas de Drenagem Urbana / Urban Drainage Systems	EC-HRHAMB	Semestral	162	26T+22TP +4PL	6	CH, CR, DO, CHT (a) Escolher 2 u.c.'s
Dinâmica de Estruturas e Engenharia Sísmica / Structural Dynamics and Earthquake Engineering	EC-ESTR	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, DO, CHT (a) Escolher 2 u.c.'s
Estruturas de Edifícios / Building Structures	EC-ESTR	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	N (a) Escolher 2 u.c.'s
Estruturas Pré-Esforçadas / Prestressed Structures	EC-ESTR	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, DO, CHT (a) Escolher 2 u.c.'s
Pontes / Bridges	EC-ESTR	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, DO, CHT (a) Escolher 2 u.c.'s
Reabilitação e Reforço de Estruturas / Structural Rehabilitation and Strengthening	EC-ESTR	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	N (a) Escolher 2 u.c.'s
Estruturas de Suporte de Terras / Earth Retaining Structures	EC-GT	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, DO, CHT (a) Escolher 2 u.c.'s
Fundações / Foundations	EC-GT	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, DO, CHT (a) Escolher 2 u.c.'s
Obras Subterrâneas / Underground Works	EC-GT	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, DO, CHT (a) Escolher 2 u.c.'s
Construção com Novos Materiais / Construction with New Materials	EC-MATPROCCONS	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, DO, CHT (a) Escolher 2 u.c.'s
Instrumentação e Observação de Obras / Construction Monitoring and Observation	EC-MATPROCCONS	Semestral	162	26T+23TP +3PL	6	CH, CR, DO, CHT (a) Escolher 2 u.c.'s
Acústica Ambiental e de Edifícios / Environmental and Building Acoustics	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR (a) Escolher 2 u.c.'s
Construções em Madeira / Timber Constructions	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	N (a) Escolher 2 u.c.'s
Direção de Obra e Segurança / Construction Organisation and Safety	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR, DEN (a) Escolher 2 u.c.'s
Fiscalização de Obras / Construction Control	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR (a) Escolher 2 u.c.'s
Manutenção de Edifícios / Maintenance of Buildings	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR, DEN (a) Escolher 2 u.c.'s
Segurança contra Incêndio / Fire Safety	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR, DEN (a) Escolher 2 u.c.'s
Técnicas de Inspeção e Ensaio em Reabilitação / Testing and Inspection Techniques for Retrofit	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	N (a) Escolher 2 u.c.'s
Tecnologias de Sistemas Construtivos / Construction Systems Technologies	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR (a) Escolher 2 u.c.'s
Térmica de Edifícios / Thermal Behaviour of Buildings	EC-CONS	Semestral	162	26T+26TP	6	CH, CR (a) Escolher 2 u.c.'s
Economia Circular na Construção / Circular Economy in Construction	EC-MATPROCCONS	Semestral	162	26T+26TP	6	N (a) Escolher 2 u.c.'s
Formas e Estruturas Urbanas / Urban Forms and Structures	EC-PTTAMB	Semestral	162	26T+13TP +13PL	6	N (a) Escolher 2 u.c.'s
Planeamento da Qualidade do Ambiente Urbano / Urban Environment Quality and Planning	EC-PTTAMB	Semestral	162	26T+13TP +13PL	6	N (a) Escolher 2 u.c.'s
Planeamento de Transportes e Mobilidade / Planning Transports and Mobility	EC-PTTAMB	Semestral	162	26T+13TP +13PL	6	N (a) Escolher 2 u.c.'s
Políticas Urbanas e Metropolitanas / Urban and Metropolitan Policies	EC-PTTAMB	Semestral	162	26T+13TP +13PL	6	N (a) Escolher 2 u.c.'s

Sistema de Planeamento e Gestão Territorial / Spatial Planning System	EC-PTTAMB	Semestral	162	26T+13TP +13PL	6	N (a) Escolher 2 u.c.'s
Caminhos de Ferro / Railways	EC-VCT	Semestral	162	26T+19,5TP +6,5PL	6	CH, CR, DO, CHT (a) Escolher 2 u.c.'s
Complementos de Infraestruturas de Transportes / Complements of Transport Infrastructures	EC-VCT	Semestral	162	26T+19,5TP +6,5PL	6	N (a) Escolher 2 u.c.'s
Gestão de Tráfego / Traffic Management	EC-VCT	Semestral	162	26T+19,5TP +6,5PL	6	N (a) Escolher 2 u.c.'s
Logística / Logistics	EC-VCT	Semestral	162	19,5T+26TP +6,5PL	6	N (a) Escolher 2 u.c.'s
Modelação em Transportes / Transport Modelling	EC-VCT	Semestral	162	13T+13TP +26PL	6	N (a) Escolher 2 u.c.'s
Complementos de Investigação Operacional / Complements of Operational Research	M	Semestral	162	26T+26TP	6	N (a) Escolher 2 u.c.'s
Complementos de Probabilidades e Estatística / Complements of Statistics and Probability	M	Semestral	162	26T+26TP	6	N (a) Escolher 2 u.c.'s
Qualquer Unidade Curricular de 2º ciclo da UPorto / Any Course of UPorto (2nd cycle)	QACUP	Semestral	162	De acordo com a opção escolhida	6	N (a) Escolher 2 u.c.'s

(35 Items)

9.4. Fichas de Unidade Curricular

Anexo II - Avaliação e Gestão Ambiental/Environmental Assessment and Management

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Avaliação e Gestão Ambiental/Environmental Assessment and Management

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Cecília Alexandra Abreu Coelho da Rocha - 26 T + 11 TP

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Paulo Santos Conceição - 4 TP

Sara Maria dos Santos Rodrigues da Cruz - 11 TP

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

Identificar impactos ambientais de obras de engenharia, em fase de construção e exploração; conhecer as políticas ambientais.

Identificar as fases de um processo de AIA, a relação com as etapas de um projeto e as implicações do cumprimento da legislação ambiental na conceção e execução de um projeto.

Analisar, discutir, criticar os resultados de um EIA e avaliar o potencial de melhoria de um projeto ou de uma obra para minimizar impactos.

Confrontados com situações práticas, selecionar, de entre diversas opções de projeto ou construtivas, a que implicará menores impactos ambientais e sociais.

Compreender a relevância dos projetos de engenharia para a mitigação e adaptação às alterações climáticas.

Compreender a relevância dos projetos de engenharia para o desenvolvimento sustentável e os princípios básicos da construção sustentável.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To identify the environmental impacts of engineering projects, in construction and exploration phases; to acknowledge environmental policies.

To identify the phases of an EIA procedure, the connection with the phases of a project, and the challenges imposed by environmental legal framework during design and construction stages.

To analyse, discuss, criticize results of an EIA; to evaluate the potential to improve design solutions or construction procedures, to mitigate environmental impacts.

Facing practical situations, select, from several options, the one involving lower environmental and social impacts.

To understand the importance of engineering projects for climate change mitigation and adaptation.

To understand the importance of engineering projects for sustainable development and the basic principle of sustainable construction.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Avaliação de Impacte Ambiental

Introdução à AIA: conceitos; Enquadramento legal; processo de AIA; fases e atividades

Impactes: caracterização, previsão, avaliação, minimização, monitorização

Processo de decisão. Avaliação de Impactes, de alternativas. Metodologias de apoio à decisão

Participação pública; conflitos ambientais e sociais

Avaliação de riscos ambientais

Conceitos. Fase de ocorrência; Métodos e técnicas de avaliação; Relação com a AIA

Avaliação Ambiental Estratégica

Conceitos. Enquadramento legal. Prática da AAE. Fatores críticos de decisão. AAE & AIA; Casos práticos

Desenvolvimento Sustentável

Conceitos; Enquadramento histórico, legal e normativo; Utilização sustentável de recursos naturais; Ciclo de vida; Pegada de Carbono

Introdução ao projeto sustentável

Alterações Climáticas

Conceitos; Enquadramento: UNEP, IPCC, Cimeira da Terra, Protocolo de Kyoto, Acordo de Paris

Enquadramento legal: Política Climática 2020/2030, QEPic, PNAC, ENAAC2020

Estratégias de atuação: mitigação e adaptação

9.4.5. Syllabus:

Environmental Impact Assessment

Introduction to EIA: Concepts; Legal framework, EIA procedure

Impacts: Characterization, prediction, evaluation, mitigation, and monitorization

Decision Process. Impact evaluation, alternative selection. Decision supporting tools.

Public Participation; environmental and social conflicts

Environmental and Social Risks

Concepts; Phase of occurrence; Assessment methods and techniques

Strategic Environmental Assessment

Concepts; Legal framework; SEA in practice; SEA versus EIA

Sustainable Development

Concepts; Historical, legal and normative framework; Sustainable use of natural resources; Life cycle; Carbon footprint

Basic principles for sustainable construction

Climate change

Concepts; Framework: UNEP, IPCC, Earth Summit, Kyoto Protocol, Paris Agreement

Legal framework: Política Climática 2020/2030, QEPic, PNAC, ENAAC2020

Strategies for CC: mitigation and adaptation

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

Esta UC constitui uma base de informação sobre preocupações ambientais e a relação com projetos de engenharia. Os conteúdos são organizados orientando o percurso do estudante desde a compreensão dos conceitos associados ao ambiente e aos impactos ambientais, à associação com as fases de um projeto – da conceção à exploração, incluindo a construção e introduzindo o conceito de descomissionamento, explorado no contexto da construção sustentável.

A compreensão da ligação entre impactos ambientais e o projeto de engenharia é assegurada com alguns impactos setoriais, apresentando-se a abordagem ambiental e exemplificando-se a forma de os evitar, minimizar ou compensar.

Os riscos ambientais dos projetos de engenharia são introduzidos na ótica da prevenção e dos mecanismos de minimização das suas consequências.

As alterações climáticas e ligação com o desenvolvimento sustentável e com a construção sustentável, constitui uma preocupação para a qual se dá um enquadramento introdutório.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

This curricular unit provide the basic information on environmental concerns and the relation with engineering projects. The contents are organized to guide the student from the understanding of the concepts associated with the environment and environmental impacts, to the association with the different phases of a project - from design to exploration, including construction and introducing the concept of decommissioning, explored in the context of sustainable construction. The understand the link between environmental impacts and the engineering project are introduced some sectoral impacts, presenting the environmental approach and exemplifying how to avoid, minimize or compensate impacts. The environmental risks of engineering projects are introduced from the point of view of prevention and mechanisms to minimize their consequences. Climate change and the link with sustainable development and sustainable construction is a concern for which there is an introductory framework.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Exposição teórica
Apresentação de estudos de caso
Realização de trabalhos nas aulas práticas
Realização de exercícios de estudo orientado de preparação para aulas T
Sempre que possível, realização de visitas de estudo a obras de engº civil com impactes ambientais relevantes; palestras com oradores convidados
CF-Classificação Final
MT-Dois Mini-Testes
T1-Trabalho 1: Avaliação de impactes em fase de construção
T2A-Trabalho 2, parte A: Seleção de alternativas numa infraestrutura linear. Avaliação de impactes
T2B-Trabalho 2, parte B: Seleção de alternativas numa infraestrutura linear. Processo de decisão
TP-Trabalhos Práticos iniciados em aula e concluídos individualmente
TT-Trabalho Teóricos elaborados individualmente no moodle
CF=0,675*MT+0,05*T1+0,125*T2A+0,075*T2B+0,025*TP+0,05*TT
Classificações de todas as componentes de avaliação expressas na escala de 0 a 20 valores
Os dois Mini-Testes e os Trabalhos do semestre (T1+T2A+T2B+TP+TT) são obrigatórios para todos os estudantes.*

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Lectures
Presentation of case studies
Work group in practical classes
Oriented essays to prepare theoretical topics
Whenever possible, visit to the construction site of a Civil Engineering project with relevant environmental impacts; presence of invited speakers*

*FG - Final Grade
MT - Two Middle term Tests
W1 - Work 1: Impact Assessment of a construction site
W2A - Work 2, part A: Choice of alternatives in a linear project. Impact assessment
W2B - Work 2, part B: Choice of alternatives in a linear project. Decision process
PA - Practical Assignments
TA - Theoretical Assignments*

*FG = 0,675*MT + 0,05*W1+0,125*W2A+0,075*W2B+0,025*PA+0,05*TA*

*classification of all components of evaluation are expressed for a scale from 0 to 20
The two Middle-term Tests and the Assignments of the semester (W1+W2A+W2B+PA+TA) are mandatory for all students.*

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

*Esta unidade curricular apresenta uma diversidade de metodologias de ensino e avaliação vocacionadas para uma aprendizagem progressiva e consistente dos assuntos abordados.
Materializa-se com o enquadramento teórico inicial dos temas propostos que permitem aos estudantes compreender os conceitos, identificar os impactes, perceber a interação da avaliação ambiental com o projeto de engenharia e a tramitação de um processo de avaliação de impacto ambiental – situação em que muitos poderão vir a estar envolvidos.
Seguem-se a apresentação de diversos casos práticos para ilustrar os conhecimentos transmitidos e para constatação, pelos estudantes, das aplicações práticas das temáticas associadas aos impactes ambientais, aos riscos ambientais, às alterações climáticas e à construção sustentável.
É solicitada a colaboração dos estudantes nas aulas teóricas, com a preparação de assuntos que serão abordados na aula seguinte e para a qual fazem uma primeira pesquisa individual, posteriormente desenvolvida e discutida nas aulas.
Adicionalmente, e de forma voluntária, solicitam-se participações suplementares quando existe algum tópico atual que justifique a sua análise nas aulas, não só pela sua relação com o tema fundamental desta UC como pela relevância que pode apresentar para a sua formação enquanto cidadãos.
Nas aulas teórico-práticas os estudantes são confrontados com a utilização de novas tecnologias (modelos de trabalho colaborativo, programas dedicados - nomeadamente de SIG, pesquisa de informação disponível). Adicionalmente, é fornecida informação dedicada que permite realizar trabalhos, de índole mais prática, sobre avaliação ambiental de projetos de engenharia selecionados de acordo com o tipo de impactes (fase de construção/ exploração) ou com a fase de avaliação ambiental em que se encontram (PDA, EIA, RECAPE).
O objetivo destes trabalhos está relacionado com a aplicação dos conceitos e das melhores práticas de engenharia na resolução de problemas ambientais. No entanto, também se pretende evidenciar que a seleção da opção ambientalmente menos desfavorável é um processo complexo que envolve uma equipa e conhecimentos pluridisciplinares, com os quais o engenheiro civil tem de conviver, procurando atingir a melhor solução possível com respeito pelos valores ambientais e garantindo a possibilidade de um desenvolvimento sustentável.*

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

*This curricular unit presents a diversity of teaching and assessment methodologies aiming a progressive and consistent learning of the subjects covered. It begins with the initial theoretical lectures of the proposed themes that allow students to understand the concepts, identify the impacts, and perceive the interaction of the environmental assessment with the engineering project and the process of environmental impact assessment - a situation in which many may be involved.
The next step is the presentation of several practical cases to illustrate the knowledge transmitted and to verify the practical applications of the themes related to environmental impacts, environmental risks, climate change and sustainable construction.
The students are asked to collaborate in the theoretical classes, with the preparation of subjects that will be discussed in the next class and for which they make a first individual research, later developed and discussed in the classes.
In addition, and voluntarily, additional participation is requested when there is a current topic that justifies its analysis in class, not only because of its relation to the fundamental theme of this UC as well as the relevance that it can present for its formation as citizens.
In the theoretical-practical classes, students face the use of new technologies (models of collaborative work, dedicated programs - namely GIS, research of available information).
Additionally, it is provided dedicated information that allows students to carry out works, with a practical nature, regarding environmental evaluation of selected engineering projects according to the type of impacts (construction / exploration phase) or the environmental assessment phase (PDA, EIA, RECAPE).
The purpose of this work relates with the application of concepts and best engineering practices in solving environmental problems.
In addition, it is also intended to highlight the fact that selecting the environmentally less unfavorable option is a complex process involving a multidisciplinary team and knowledge, with which the civil engineer must coexist, trying to achieve the best possible solution with respect for environmental values and guaranteeing the possibility of sustainable development.*

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*-Partidário, M.R.(2000). Avaliação impacte ambiental. Lisboa: Inst. Promoção Ambiental.
-Glasson, J., Therivel, R. & Chadwick, A. (2012). Introduction To Environmental Impact Assessment (4th edition). New York: Routledge.
-Morris, P. & Therivel, R. (2009). Methods of Environmental Impact Assessment (3rd edition). NY: Routledge
-Partidário, M.R. (2003). Guia para avaliação estratégica de impactes em ordenamento do território. Lisboa: Direção Geral Ordenamento Território e Desenvolvimento Urbano.
-DEFRA (2011). Guidelines for Environmental Risk Assessment and Management.*

[https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/69450/pb13670-green-leaves-iii-1111071.pdf].

-Ayers, J.C.(2017).Sustainability:An Environmental Science Perspective.CRC Press.

-IPCC.(2014).Climate Change 2014 Synthesis Report Fifth Assessment Report. [http://ar5-syr.ipcc.ch/ipcc/resources/pdf/IPCC_SynthesisReport.pdf].

-Kibert, C.J.(2013).Sustainable Construction:Green Building Design and Delivery(3rd edition).Wiley

Anexo II - Materiais de Construção/Construction Materials

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Materiais de Construção/Construction Materials

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Maria Joana Álvares Ribeiro de Sousa Coutinho - 13 T + 3 TP + 1,5 PL

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Maria de Lurdes da Costa Lopes - 13 T + 3 TP +1,5 PL

Alberto Mário Vasconcelos Tavares Moreira - 13 T + 3 TP + 7 PL

Arlindo Jorge Sá de Begonha – 13 TP + 1,5 PL

Ana Maria Quintela da Silva Proença Corrêa de Queirós – 4 TP + 1,5 PL

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

Esta unidade curricular conduz ao conhecimento das características fundamentais, comportamento e principais aplicações de vários materiais de construção como o aço, agregados, cimentos, madeiras, cerâmicos, vidros materiais poliméricos e ainda caldas argamassas e betões, material mais usado no mundo a seguir à água. É dada um relevo especial a betão armado e durabilidade.

COMPETÊNCIAS: conhecimentos de ciências fundamentais; conhecimentos nucleares de engenharia (Ciênc. Eng.); conhecimentos avançados de engenharia (aplicações); pensamento e resolução de problemas de engenharia; experimentação e descoberta do conhecimento; conhecimentos avançados de engenharia; comunicação (oral e escrita); contexto externo e social.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course provides general knowledge on basic characteristics, behaviour and main applications of different kinds of building materials namely: steel, aggregates, cement, wood, ceramics, glass, polymeric materials and also grout, mortar and concrete, the most used material after water. Special emphasis is sought on reinforced concrete and durability.

Learning Outcomes: knowledge of underlying sciences; core engineering fundamental knowledge (Sciences of Engineering); advanced engineering fundamental knowledge (applications); engineering reasoning and problem solving; experimentation and knowledge discovery; advanced engineering fundamental knowledge; personal skills and attitudes; external and societal context; conceiving and engineering of systems.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

MATERIAIS METÁLICOS:Aços.Armaduras para betão armado.Aços pre-esforço:fios, cordões e varões.Normas.Corrosão. Aço inoxidável como armaduras.

MADEIRAS:Generalidades.Propriedades físicas e mecânicas.Normas.

AGREGADOS:Tipos.Propriedades: geométricas; mecânicas e físicas; térmicas, de meteorização e químicas.

Normas.

CERÂMICOS, VIDROS e POLÍMEROS:Constituição. Produção. Propriedades.

LIGANTES: Cal aérea e hidráulica, gesso e cimentos (EN 197-1). Fabrico. Propriedades. Normas.

ADJUVANTES. Propriedades. Normalização.

CALDAS DE INJEÇÃO. Definição e aplicações. Principais propriedades e composição. Normalização.

ARGAMASSAS. Definição e aplicações. Principais propriedades e composição. Normalização.

BETÃO. Definição. Água de amassadura. Métodos de composição do betão. Produção, betonagem e cura. Propriedades do betão fresco. Propriedades do betão endurecido. Estabilidade dimensional e deformação. Ensaio não destrutivo. Durabilidade. Betões especiais. EN 206-1 e normal relacionadas.

9.4.5. Syllabus:

METALLIC MATERIALS:Steel. Reinforcement. Testing. Carbon steel types. Prestressing steel: Wire, strand and bars. Standards. Corrosion. Stainless steel for reinforcement.

TIMBER: Introduction. Physical and mechanical properties. Standards.

AGGREGATES:Types. Geometric, mechanical and physical, thermal, weathering and chemical properties. Testing. Standards.

CERAMICS and GLASS:composition. Production. Properties.

BINDERS: Quicklime, hydraulic lime, gypsum plaster and common cements(EN 197-1)

Manufacturing process, main properties and applications. Standards

ADMIXTURES: Main properties. Applications

GROUT and MORTAR. Definition and applications. Main properties and composition. Standards

CONCRETE. Definition. Mixing water. Concrete mix design. Production, placing and curing. Properties of fresh concrete. Properties of hardened concrete.

Dimensional stability and deformation. Non destructive testing. Durability. Special types of concrete. Standards – NP EN 206-1 and related standards.

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

Várias outras unidades curriculares do presente ciclo de estudo conduzem a conhecimentos que permitem o cálculo e a das tensões e deformações instaladas numa estrutura e o seu dim instaladas ensionamento. A presente unidade conduz ao conhecimento sobre o comportamento dos materiais mais utilizados para resistir às tensões e capazes de materializar as estruturas calculadas, tornando-as uma realidade.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

Several other curricular units of the study cycle lead to a set of knowledge and skills that allow the calculation and determination of the respective levels of stress and strain installed in a structure. This curricular unit provides knowledge on behaviour of some of the most widely used materials that can actually support these stresses, materializing and making the structure a reality.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas através de apoio de apresentações em powerpoint, videos e consulta de sites na web permitirão conhecer o comportamento dos materiais e as suas aplicações reais. Estes conhecimentos serão complementados através de aulas práticas de laboratório onde serão realizados ensaios de diferentes materiais de construção tais como aço para armaduras de betão armado, agregados, madeira, telhas e tijolos, pastas de cimento, argamassas e betões, de acordo com a normalização em vigor.

Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída sem exame final

CÁLCULO DA CLASSIFICAÇÃO FINAL:

Duas provas T1 e T2. As provas T1 e T2 tem carácter obrigatório, sendo o peso de cada prova de 50%.

A classificação final, CF, resulta da seguinte fórmula de cálculo:

CF=CT1×50%+CT2×50%

Onde,

CT1 – classificação da prova de avaliação 1 na Semana da FEUP

CT2 – classificação da prova de avaliação 2 no dia do exame da época normal

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures with powepoint presentations, videos and web site visits will allow students to understand behavior of construction materials and their practical applications. This knowledge will be complemented by Pratical sessions in the lab, where students will deal with practical problems involving testing of different construction materials such as steel reinforcement, aggregates, timber, clay roofing tiles and bricks, cement paste, grout, mortar and concrete considering standards.

Type of evaluation: Distributed assessment with no final exam

Formula Evaluation: $CF=CT1 \times 50\% + CT2 \times 50\%$

CT1- assessment 1 to be held in the middle of semester

CT2- assessment to be held during the exam period

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

A metodologia de ensino baseada por um lado em aulas teóricas de exposição para compreender o comportamento dos diversos materiais de construção e sua aplicação na prática e, por outro lado sessões práticas de laboratório em que os estudantes lidam com os materiais realizando ensaios em aço, agregados, madeira, telhas, tijolos, pastas de cimento, cladas, argamassas e betões, de acordo com a normalização em vigor. Estes conhecimentos permitirão uma escolha apropriada para as diferentes aplicações em engenharia civil.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

This course will be based on one side on lectures to understanding behavior of construction materials and their practical applications and, on the other side practical sessions in the lab, where students will deal with practical issues involving testing of different construction materials such as steel reinforcement, aggregates, timber, clay roofing tiles and bricks, cement paste, grout, mortar and concrete considering standards. This will enable proper choice of materials according to different applications in civil engineering.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Forde, M. (2009). ICE manual of construction materials (Volumes I, II). London: Institution of Civil Engineers.
- Neville, A. M. (2012). Properties of Concrete (Fifth Edition). Harlow, England: Pearson Education.
- Sousa Coutinho, A. (2006). Fabrico e propriedades do betão (Volume 1). Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

Anexo II - Engenharia de Transportes/Transport Engineering

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Engenharia de Transportes/Transport Engineering

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

António José Fidalgo do Couto - 12 T

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Carlos Manuel Rodrigues - 7.5 T
José Pedro Maia Pimentel Tavares - 14 TP
Sara Maria Pinho Ferreira - 12 TP

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

Desenvolver competências no âmbito da engenharia de transportes que permitam planejar, conceber e gerir infraestruturas de transportes.

Permitir ao futuro engenheiro, selecionar e/ou conceber as soluções construtivas e de gestão mais adequadas.

Genericamente, pretende-se que o estudante venha a desenvolver as seguintes competências:

- Mostre conhecimentos e capacidade de compreensão a um nível elevado e que lhe permita o desenvolvimento de aplicações originais, através da listagem, memorização e relação das aplicações base da engenharia de transporte nos diferentes modos terrestres;
- Saiba aplicar os seus conhecimentos na resolução de problemas e situações novas, em contextos alargados e multidisciplinares de planeamento e gestão de transportes;
- Seja capaz de comunicar as suas conclusões e seus raciocínios sem ambiguidades.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Develop skills in the field of transport engineering that allow planning, design and management of transport infrastructure.

Allow the future engineer to select and/or design the most appropriate construction and management solutions.

Generally, it is intended that the student develops the following competencies:

- Show knowledge and understanding at a high level and allow the development of original applications, through the listing, memorization and relationship of the basic applications of transport engineering in the different terrestrial modes;
- Know how to apply the knowledge in solving problems and in new situations, in broad and multidisciplinary contexts of transportation planning and management;
- Be able to communicate the conclusions and thinking without ambiguity.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Caracterização dos diferentes modos de transportes: rodoviário, ferroviário pesado e ligeiro, aeroportuário, marítimo, ciclável e pedonal;

Caracterização dos meios de transporte e sua relação com a infraestrutura: Equação geral do movimento, Requisitos físicos e dimensionais;

Princípios fundamentais de organização dos diferentes sistemas e redes: Hierarquia funcional e viária, Redes rodoviárias, Redes ferroviárias, Redes pedonais, Redes cicláveis;

Modelos de planeamento de transportes: Modelo de quatro passos, Modelos de afetação e simulação (VISUM);

Conceção de traçados e fases de projeto de infraestruturas de transporte;

Gestão da circulação viária: Conceitos de capacidade e níveis de serviço (NS), NS em troços correntes e em interseções;

Segurança viária: prevenção, monitorização e mitigação;

Sistemas de transporte público: Tecnologias e serviços de transporte coletivos, Estimativa da procura; Planeamento de redes de TP: frequência, desenho de rotas, diagramas de marcha e de carga.

9.4.5. Syllabus:

Characterization of the different modes of transport: road, heavy and light railway, airport, maritime, cycling and pedestrian;

Characterization of means of transport and its relation with the infrastructure: General equation of motion, physical and dimensional requirements;

Basic principles of organization of different systems and networks: Functional and road hierarchy, Road networks, Railway networks, Pedestrian networks, Cyclable networks;

Transport planning models: Four-step model, Models of affectation and simulation (VISUM);

Conception of roads and phases of transportation infrastructure design;

Road traffic management: Concepts of capacity and service levels (SL), SL in current sections and at intersections;

Road safety: prevention, monitoring and mitigation;

Public transport systems: Collective transport technologies and services, Demand estimation; Planning of PT networks: frequency, route design, and load and load diagrams.

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

Com os conteúdos programáticos da unidade curricular de Engenharia de Transportes os estudantes são capazes de interpretar e planejar um projeto em transportes, sendo capazes de selecionar as conceções mais adequadas e mais eficientes sob os pontos de vista acima colocados.

Em termos práticos implicará: conhecer e contactar com informação disponibilizada por empresas reais e refletir sobre o seu significado na perspetiva da sustentabilidade futura dos transportes, tanto em termos nacionais como internacionais.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

With the programmatic contents of the Transport Engineering course, students are able to interpret and plan a project in transportation, being able to select the most appropriate and efficient conceptions under the above points of view.

In practical terms, it will involve: knowing and contacting information provided by real companies and reflecting on their meaning in the perspective of the future sustainability of transport, both nationally and internationally.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas Teóricas - Exposição oral da matéria, acompanhada pela projeção de diapositivos ou pelo recurso ao quadro.

Aulas Teórico-Práticas – realização de exercícios aplicando os conceitos lecionados nas aulas teóricas, sendo complementadas com a resolução estudo de casos práticos.

Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída com exame final

Condições de Frequência: Os estudantes obterão frequência estando presentes em pelo menos 75% das aulas previstas.

Fórmula de avaliação: A classificação final é definida com base numa avaliação distribuída que integra dois mini-testes a realizar em período de aulas, e num exame final.

A classificação final, expressa na escala de 0 a 20 valores, será obtida de acordo com a fórmula:

$$CF=0,25*TP+0,75*EF$$

Onde,

TP=classificação relativa á média dos mini-testes realizados no semestre;

EF=classificação do exame final a realizar nas épocas normal e/ou de recurso;

Às classificações EF, estão associados os seguintes pesos:

Prática - 40%

Teórica - 60%

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes-Oral presentation of subjects, accompanied by the projection of slides or by the use of the board.

Theoretical-Practical classes-accomplishment of exercises applying the concepts taught in the theoretical classes,being complemented with the resolution study of practical cases.

Type of Assessment:Distributed evaluation with final exam.

Frequency Conditions:Students will obtain attendance being present at least 75% of scheduled classes.

Evaluation formula:The final classification is defined based on a distributed evaluation that integrates two mini-tests to be carried out in class period, and in a final exam.

The final classification, expressed in the scale of 0 to 20 values, will be obtained according to the formula:

$$CF=0,25*TP+0,75*EF$$

Where,

TP=classification relative to the average of the mini-tests carried out in the semester;

EF=classification of the final exam;

The following weights are associated with EF classifications:

Practice-40%

Theoretical-60%

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

As metodologias de ensino aplicadas permitem aos estudantes aplicar os conhecimentos ministrados de uma forma integrada. Formular propostas de alteração de procedimentos ou estratégias no âmbito dos transportes. Criticar as metodologias e conceitos utilizados e antever as linhas de evolução que os mesmos poderão seguir. Lidar com elementos reais de projeto e procurar desenvolver soluções mais eficientes na relação função/custo/benefício. Conhecer e contactar com informação disponibilizada por situações reais e refletir sobre o seu significado na perspetiva da sustentabilidade dos transportes, tanto em termos nacionais como internacionais.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The applied teaching methodologies allow the students to apply the knowledge given in an integrated way. Formulate proposals to change procedures or strategies in the area of transport. Criticize the methodologies and concepts used and anticipate the evolution lines that they may follow. Dealing with real design elements and seeking to develop more efficient solutions in the function/cost/benefit relationship. Knowing and contacting information made available by real situations and reflecting on their significance in the perspective of the sustainability of transport, both nationally and internationally.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Ortúzar, J. D. & Willumsen, L. G. (2011). Modelling transport (4th Edition). John Wiley & Sons.

- Highway Safety Manual (2010). AASHTO; TRB.

- Vuchic, V. R. (2005). Urban Transit. Operations, Planning and Economics. John Wiley & Sons.

- Vuchic, V. R. (2007). Urban transit systems and technology. Hoboken: John Wiley & Sons.

- SVC | DEC | FEUP; "Documentação de apoio ao Estudo da Tração (Disponível a partir da página web da unidade curricular)".

- SVC | DEC | FEUP; "Documentação de apoio ao Estudo do traçado (Disponível a partir da página web da unidade curricular)".

- SVC | DEC | FEUP; "Documentação de apoio – Introdução ao estudo dos Aerodromos (Disponível a partir da página web da unidade curricular)".

Anexo II - Hidrologia e Hidráulica Urbana e Ambiental/Hydrology and Environmental and Urban Hydraulics

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Hidrologia e Hidráulica Urbana e Ambiental/Hydrology and Environmental and Urban Hydraulics

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Rodrigo Jorge Fonseca de Oliveira Maia - 8 T + 2 TP

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Francisco Manuel de Oliveira Piqueiro - 6 TP

João Pedro Gomes Moreira Pêgo – 5 TP+ 3 PL

José Carlos Tentúgal Valente - 6 T

Luciana Paiva das Neves - 2 TP

Manuel Maria Pacheco Figueiredo - 6 T + 4 TP

Paulo Alexandre de Avilez Rodrigues de Almeida Valente - 6 T + 4 TP

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

Após frequência da unidade curricular os estudantes serão capazes de: 1) caracterizar uma bacia hidrográfica, 2) caracterizar e inter-relacionar os recursos hídricos de uma bacia hidrográfica, 3) caracterizar os tipos de anos hidrológicos, 4) estimar hidrogramas e caudais de ponta de cheia, 5) avaliar as disponibilidades e as necessidades de água numa bacia hidrográfica, 6) dimensionar e avaliar o funcionamento das principais componentes dos sistemas de abastecimento de água e sistemas de drenagem de águas residuais e pluviais.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

After attending the course, students will be able to: 1) characterize a river basin, 2) characterize and interrelate the water resources of a river basin, 3) characterize the types of hydrological years, 4) estimate hydrographs and maximum flood flows 5) assess water availability and water needs of a river basin, 6) scale and evaluate the functioning of the main components of water supply systems and drainage systems for wastewater and rainwater.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

-Ciclo e Balanço Hidrológico.Efeitos das Alterações Climáticas.Ciclo Utilização da Água.Necessidades de Água.

-Bacias Urbanas.

-Processos Hidroclimáticos.Precipitações.

-Classificação dos anos hidrológicos.Risco Hidrológico.

-Precipitações máximas.Curvas IDF.Chuvadas curta duração.

-Escoamento de Superfície.Estudo de caudais.Hidrometria.Capacidade de albufeiras.

-Estudo de cheias.

-Cheias em Bacias Urbanas.Efeitos.Medidas Mitigadoras.Vulnerabilidade,risco e incerteza.

-Balanço Hídrico.Disponibilidades e Necessidades.

-Projeções Climáticas.Cenarização disponibilidades/consumos.

- Redes urbanas.
- Drenagem Superficial e Redes de coletores.
- Método de Redução de Caudais Pluviais.Bacias retenção.
- Água para consumo Humano.Caudais de projeto.Balanço hídrico em sistemas.Uso eficiente da água.Perdas.
- Condutas Graviticas e Elevatórias.
- Estações Elevatórias e Choque Hidráulico.
- Captações e Reservatórios.
- Redes distribuição.
- Saneamento.Redes drenagem e Estações Elevatórias.

9.4.5. Syllabus:

- Hydrological cycle. Water balance. Effects of climate changes. Water use cycle. Water needs.
- Urban basins.
- Hydroclimatic studies. Precipitation.
- Hydrological years classification. Hydrological risk.
- Maximum precipitations. IDF curves. Short duration rain.
- Surface runoff. Flow study. Hydrometry. Reservoir capacity.
- Floods study.
- Floods in urban basins. Effects. Mitigating measures. Vulnerability, risk and uncertainty.
- Water balance. Water needs and availability.
- Climate projections. Forecast of availability/consumption.
- Urban networks.
- Surface drainage and collectors network.
- Rainfall flows reduction method. Retention basins.
- Water for human consumption. Design water flow rates. Water balance in systems. Efficient water use. Water losses.
- Gravitational and elevatory pipelines.
- Pumping stations and hydraulic shock.
- Water abstractions and reservoirs.
- Water distribution networks.
- Wastewater. Wastewater networks and pumping stations.

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

A Hidrologia é a ciência que se dedica ao estudo das propriedades da água, à sua distribuição e aos diferentes processos envolvidos no seu ciclo. As noções de hidrologia são ainda fundamentais para o planeamento e a gestão de recursos hídricos, temática que tem assumido papel mais relevante nas últimas décadas e em que se enquadra a componente referente ao “Ciclo Urbano da Água”.

O programa proposto permitirá a integração e a preparação dos estudantes para a conceção, a análise, a avaliação e o acompanhamento das diferentes componentes de infraestruturas com utilização de recursos hídricos desde cursos de água, infraestruturas de controlo como barragens e outras, sistemas de utilização e rejeição de água como as infraestruturas integrantes do Ciclo Urbano da Água não esquecendo os sistemas urbanos de drenagem e controlo de águas pluviais em meios urbanos e que constituirão a base de estudos mais avançados a realizar em outras unidades curriculares de opção a lecionar posteriormente.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

Hydrology is the science that studies the properties of water, its distribution and the different processes involved in its cycle. The notions of hydrology are fundamental for planning and management of water resources, theme that has assumed a more relevant role in the last decades and which includes the component referring to the “Urban Water Cycle”.

The proposed program contents will allow the integration and preparation of students towards the design, analysis, assessment and monitoring of the different components of infrastructures using water resources, such as water courses, control infrastructures (dams and others), water use and rejection systems (infrastructures form the urban water cycle). Also included are urban drainage and storm water control systems in urban settings which will establish the basis of more advanced studies in other optional curricular units to be taught later.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição da matéria em aulas teóricas, com recurso a documentação visual. Resolução de problemas práticos enquadrando problemas de proteção e gestão dos recursos hídricos e do sistema fluvial e de projeto de sistemas urbanos de drenagem e controlo de águas pluviais e das principais componentes de Sistemas de Saneamento Básico nas sessões teórico-práticas. Uma visita de estudo. As sessões teórico-práticas da Unidade Curricular são enquadradas em diferentes Fichas de Trabalho, cada uma relacionada com o tema em análise.

Avaliação distribuída com exame final: Exame 75,00% + Teste 25,00% Total: 100,00%

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presentation of the subject in theoretical classes, resorting to visual documentation. Solving of practical problems regarding the protection and management of water resources and river system issues, as well as the design of urban drainage and storm water control systems and the main components of Basic Sanitation Systems in the theoretical-practical sessions. One study visit. The theoretical-practical sessions of the Curricular Unit are framed in different Worksheets, each related to the subject under analysis.

Distributed evaluation without final exam: Exam 75,00% + Test 25,00% Total: 100,00%

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

Os métodos de ensino permitem aplicar os métodos envolvidos no estudo da hidrologia e gestão de recursos hídricos, interpretar os resultados obtidos pela aplicação dos métodos e fórmulas para o estudo dos caudais e de situações de cheias e de secas, explicar a relação e funcionamento das diferentes fases do ciclo hidrológico, tendo em conta as variáveis envolvidas, gerir a informação existente sobre recursos hídricos recorrendo a ferramentas computacionais (sistema de informação geográfica).

Os estudantes são ainda conduzidos a aplicar os conhecimentos adquiridos a exemplos de estudo a sistemas de drenagem de águas pluviais e a sistemas de saneamento básico, desenvolvimento de soluções (conceção e dimensionamento) ao nível de Estudo Prévio para os exemplos de estudo; utilização de informação (catálogos de tubagens, acessórios, bombas, etc.), disponibilizadas por empresas do sector, na conceção e dimensionamento de soluções para os exemplos de estudo.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methods allow to apply the methods involved in the study of hydrology and water resources management, interpret the results obtained by applying the methods and formulas presented for the study of flow and situations of floods and droughts, explain the relationship and function of the various phases of the hydrological cycle, taking into account the variables involved, manage existing information on water resources using computational tools (geographical information system).

Students are led to apply the acquired knowledge to study examples of stormwater drainage systems and sanitation systems, development of solutions (conception and dimensioning) at the level of Prior Study for the study examples; use of information (catalogs of piping, accessories, pumps, and others) made available by companies in the sector in the conception and dimensioning of solutions for the study examples.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Lencastre, A. (2010). Lições de hidrologia. Lisboa: Universidade Nova de Lisboa. Fundação da Faculdade de Ciências e Tecnologia.
- Álvares Ribeiro, A. (1987). Hidrologia. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Gribbin, J.E. (2014). Introdução à Hidráulica, Hidrologia e Gestão de Águas Pluviais. Cengage Ctp.
- Sá Marques, J.A.A. & Sousa, J.J.O. (2011). Hidráulica Urbana. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Hipólito, J. R., & Vaz, A. C. (2011). Hidrologia e Recursos Hídricos. Lisboa: IST Press.
- Regulamento geral dos sistemas públicos e prediais de distribuição de água e de drenagem de água (1995). ISBN: 972-51-0755-1 (Decreto Regulamentar n° 23/95, de 23 de Agosto).

Anexo II - Vias de Comunicação/Roads

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Vias de Comunicação/Roads

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Adalberto Quelhas da Silva França- 13 T

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

José Pedro Pimentel Tavares- 13 T

António José Fidalgo do Couto- 13 T

Sara Maria Pinho Ferreira - 6.5 TP

Cecília Maria Nogueira Alvarenga Santos do Vale - 13 TP

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

Proporcionar aos estudantes do tronco comum conhecimentos básicos de engenharia rodoviária, uma das áreas mais relevantes na construção e obras públicas. Permitir que o conjunto de conhecimentos adquiridos possam ser aplicados no domínio do projeto ou da produção na área de vias comunicação, com eficiência funcional, económica e ambiental.

Permitir ao futuro engenheiro selecionar e conceber as soluções construtivas mais adequadas.

Genericamente, pretende-se que o estudante desenvolva as seguintes competências:

-Mostre conhecimentos e capacidade de compreensão a um nível elevado e que lhe permita o desenvolvimento de aplicações originais, através da listagem, memorização e relação das aplicações base da engenharia rodoviária;

-Saiba aplicar os seus conhecimentos na resolução de problemas e situações novas, em contextos alargados e multidisciplinares, como é exigível em obras da dimensão das estradas;

-Seja capaz de comunicar as suas conclusões e seus raciocínios sem ambiguidades.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Provide students with the common core knowledge of road engineering, one of the most relevant areas in construction and public works.

Allow that the acquired knowledge will be applied in the field of design or production in the area of roads, with functional, economical and environmental efficiency. Allow the future engineer to select and design the most appropriate constructive solutions.

Generally, the student is expected to develop the following competencies:

- Demonstrate knowledge and understanding at a high level that allows the development of original applications by listing, memorizing and linking the base applications of road engineering;

- Know how to apply the knowledge in solving problems and new situations, in broad and multidisciplinary contexts, as required in road works;

- Be able to communicate the conclusions and thinking without ambiguity.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Geometria do traçado. Elementos geométricos estudados na perspetiva rodoviária. Normas de traçado em planta.

Perfil Longitudinal: Estudo dos elementos geométricos que constituem a rasante - traneis e concordâncias. Normas de traçado em perfil longitudinal.

Perfil transversal: Função e características dos elementos que integram o perfil transversal numa estrada.

Estudo do Traçado - Condicionamentos na escolha do traçado. Trabalho de campo e gabinete conducentes à elaboração do projeto. A poligonal de apoio.

Nivelamento Longitudinal e Transversal.

Normas do traçado em perfil transversal. Sistemas de drenagem superficial.

Pavimentação: descrição sumária e comparativa dos tipos de pavimentos. Estudo das estruturas flexíveis. Referências a tipologias de pavimentação suscetíveis de uso em zonas urbanas.

Terraplenagens: cálculo de volumes e distribuição de terras. Gráfico de Brückner.

Estudo da geotecnia rodoviária usando a classificação do LCPC.

Máquinas de Escavação e compactação.

9.4.5. Syllabus:

Track geometry. Geometric elements studied in the road perspective. Standards for track plant.

Longitudinal profile: Study of the geometric elements that constitute the gradients and concordances. Standards for track longitudinal profile.

Transverse profile: Function and characteristics of the elements that integrate the transversal profile of a road.

Track study - Constraints in the track selection. Field and desk work leading to the project. The polygonal support. Longitudinal and transversal leveling.

Standards for track transversal profile. Surface drainage systems.

Pavement: summary and comparative description of pavements types. Study of flexible structures. References to types of pavement that can be used in urban areas.

Earthmoving: volume calculation and land distribution. Brückner chart.

Study of road geotechnics using the LCPC classification.

Excavation and compacting machines.

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

Com os conteúdos programáticos da unidade curricular de Vias de Comunicação os estudantes são capazes de interpretar e realizar um projeto rodoviário, sendo capazes de selecionar as concepções construtivas mais adequadas e mais eficientes sob os pontos de vista acima colocados.

Em termos práticos implicará: conhecer e contactar com informação disponibilizada por empresas reais e refletir sobre o seu significado na perspetiva da sustentabilidade futura do negócio da construção rodoviária, tanto em termos nacionais como internacionais.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

With the programmatic contents of the Roads course, students are able to interpret and carry out a road project, being able to select the most appropriate and efficient constructive concepts from the above points of view.

In practical terms, it will involve: knowing and contacting information provided by real companies and reflecting on their meaning in the perspective of the future sustainability of the road construction business, both nationally and internationally.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas Teóricas - Exposição oral da matéria, eventualmente acompanhada pela projeção de diapositivos ou pelo recurso ao "quadro".

Aulas Teórico-Práticas - Elaboração de um pequeno projeto de uma estrada em terreno topograficamente difícil, sendo complementadas com a resolução de problemas práticos e ao projeto a desenvolver.

Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída com exame final

Fórmula de avaliação: A classificação final é definida com base numa avaliação distribuída que integra um trabalho prático a realizar em período de aulas, e num exame final.

A classificação final, expressa na escala de 0 a 20 valores, será obtida de acordo com a fórmula:

$CF = 0,25.TP + 0,75.EF$

Onde,

TP=classificação do trabalho prático a desenvolver no semestre expressa numa escala de 0 a 20 valores;

EF=classificação do exame final a realizar nas épocas normal e/ou de recurso expressa numa escala de 0 a 20 valores.

Às classificações EF estão associados os seguintes pesos:

Prática-33%

Teórica-67%

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes - Oral presentation of the material, possibly accompanied by the projection of slides or by using the board.

Theoretical-practical classes - Elaboration of a small project of a road in topographically difficult terrain, being complemented with the resolution of practical problems and the project to be developed.

Type of Assessment: Distributed evaluation with final exam

Evaluation formula: The final classification is defined based on a distributed evaluation that integrates a practical work to be done during the class period, and a final exam.

The final classification, expressed in the scale of 0 to 20 values, will be obtained according to the formula:

$$CF=0.25.TP + 0.75.EF$$

Where,

TP=classification of the practical work to be carried out in the semester expressed on a scale of 0 to 20 values;

EF=classification of the final exam on a scale of 0 to 20 values.

The following weights are associated with EF classifications:

Practice-33%

Theoretical -67%

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

As metodologias de ensino aplicadas permitem aos estudantes aplicar os conhecimentos ministrados de uma forma integrada. Formular propostas de alteração de procedimentos ou estratégias rodoviárias. Criticar as metodologias e conceitos utilizados e antever as linhas de evolução que os mesmos poderão seguir. Lidar com elementos reais de projeto e procurar desenvolver soluções mais eficientes na relação função/custo/benefício. Conhecer e contactar com informação disponibilizada por empresas reais e refletir sobre o seu significado na perspetiva da sustentabilidade futura do negócio da construção rodoviária, tanto em termos nacionais como internacionais.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The applied teaching methodologies allow the students to apply the knowledge given in an integrated way. Formulate proposals to change procedures or road strategies. Criticize the methodologies and concepts used and anticipate the evolution lines that they may follow. Dealing with real design elements and seeking to develop more efficient solutions in the function/cost/benefit relationship. Know and contact information provided by real companies and reflect on their significance in the perspective of the future sustainability of the road construction business, both nationally and internationally.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- A.A.S.H.T.O. (2011). A Policy on Geometric Design of Highways and Streets (6th Edition). The American Association of State Highway and Transportation Officials.
- J.A.E. (1994). Normas do Traçado. Junta Autónoma de Estradas.
- INIR (2010). Normas do Traçado: Revisão-Documento Base. Instituto de Infra-estruturas Rodoviárias.
- SVC | DEC | FEUP; "Documentação de apoio a Vias de Comunicação (Disponível a partir da página web da unidade curricular)".

Anexo II - Ambiente e Processos Costeiros/Environment and Coastal Processes

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Ambiente e Processos Costeiros/Environment and Coastal Processes

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Fernando Francisco Machado Veloso Gomes - 20T + 18TP

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Francisco de Almeida Taveira Pinto - 6T + 6TP + 2PL

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

No final desta UC os estudantes deverão:

- conhecer os conceitos e teorias relativos aos aspetos físicos das interfaces e das interações nas zonas marítimas, costeiras e portuárias através da hidrodinâmica marítima e da hidromorfologia costeira;
- ter adquirido preparação de base para apoio à conceção, projeto, execução e observação de diversas estruturas marítimas e portuárias;
- ser capazes de discutir problemas ambientais específicos e de reconhecer as especificidades e as dinâmicas do meio ambiente para onde são projetadas e executadas as intervenções e as estruturas costeiras;
- compreender os processos/mecanismos associados à geração de ondas de superfície, vento, marés e correntes marítimas e conhecer os fenómenos de transformação das ondas na sua propagação até à costa e de que forma estes afetam as zonas costeiras;
- compreender a importância da modelação física e numérica na simulação dos principais processos marítimos e costeiros e as suas implicações nos projetos costeiros.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this CU the students should:

- know the concepts and theories related to the physical aspects of the interfaces and interactions in the maritime, coastal and harbour areas through the marine hydrodynamics and coastal hydromorphology;
- have acquired basic preparation to support the design, implementation and observation of various maritime and port structures;
- be able to discuss specific environmental problems and recognize the specificities and dynamics of the environment where interventions and coastal structures are designed and implemented;
- to understand the processes/mechanisms associated with the generation of surface waves, wind, tides and sea currents and to know the physical phenomena of wave transformation in their propagation to the coast and how they affect coastal zones;
- To understand the importance of physical and numerical modeling in the simulation of the main maritime and coastal processes and their implications in the coastal projects.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Marés astronómicas e meteorológicas, ventos e correntes.
2. Agitação Marítima. Geração e propagação. Teoria de Airy. Ondas de longo período.
3. Agitação irregular.
4. Variabilidade climática e alterações climáticas nas zonas costeiras.
5. Ambientes costeiros.
6. Propagação e deformação das ondas nas zonas costeiras. Ações da agitação sobre elementos estruturais (Morison). Aplicações.
7. Fenómenos de interação com fronteiras sólidas: empolamento, refração, reflexão, rebentação, espraçamento, refluxo e galgamento.
8. Transporte sedimentar e balanços de massa. Erosões e assoreamentos.
9. Modelação numérica. Tipos de modelos. Aplicações.
10. Modelação física. Semelhança. Efeitos de escala e de modelo. Aplicações.

9.4.5. Syllabus:

1. Astronomical and meteorological tides, winds and currents.
2. Waves. Generation and propagation. Airy theory. Long period waves.
3. Irregular waves.
4. Climate variability and climate change in the coastal areas.
5. Coastal environments.
6. Propagation and deformation of sea waves in coastal areas. Wave actions on structural elements (Morison). Applications.
7. Interaction phenomena with solid boundaries: shoaling, refraction, reflection, breaking, run-up, run-down and overtopping.
8. Sediment transport and mass balances. Erosions and silting.
9. Numerical modeling. Types of models. Applications.
10. Physical modeling. Hydraulic similitude. Scale effects and model effects. Applications.

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

Esta UC visa dar formação sólida em hidrodinâmica marítima, transporte de sedimentos e hidromorfologia costeira, entre outros. São apresentados os mecanismos de geração dos principais agentes forçadores (agitação marítima, marés, correntes, vento) e os fenómenos de transformação dos mesmos no oceano e junto à costa. Serão utilizados métodos no domínio do tempo e da frequência aplicados a registos locais. Aborda-se também a análise de eventos extremos dada a sua importância a nível da hidromorfologia costeira e também por servir de base à definição das condições locais a considerar no dimensionamento dos sistemas e estruturas em ambiente marítimo.

O estudante deverá ser capaz de reconhecer as especificidades e as dinâmicas específicas do meio ambiente para onde são projetadas e executadas as intervenções e estruturas costeiras e conhecer aplicações da modelação física e dos modelos numéricos na resolução de problemas realistas envolvendo a simulação de processos marítimos e costeiros.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

This course intends to provide a solid training on maritime hydrodynamics, sediment transport and coastal hydromorphology, among others. Mechanisms of generation of the main forcing agents (waves, tides, currents, wind) and the phenomena of their transformation in the ocean and along the coast are presented. Time and frequency domain methods will be applied to local records. The analysis of extreme events is also included, not only because of their importance in terms of coastal hydromorphology, but also as a basis for the definition of local conditions to be considered in the design of the systems and structures in the maritime environment.

The student should be able to recognize the specific specificities and dynamics of the environments to which interventions and coastal structures are designed and executed and become familiar with applications of physical and numerical modeling in solving realistic problems involving the simulation of maritime and coastal processes.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas Teóricas serão apresentados os conceitos e as teorias fundamentais, através da utilização de recursos multimédia e do quadro, acompanhados de exemplos elucidativos e da resolução de problemas-tipo. Para melhor compreensão das matérias, para além das formulações teóricas, serão apresentados casos de estudo.

Nas aulas Teóricas Práticas será feita a análise e a resolução de exercícios de aplicação selecionados, utilizando dados reais. Apoio aos estudantes, individualmente ou em grupo (no caso de dificuldade generalizada). Será privilegiada a resolução de exercícios de forma autónoma, para que seja desenvolvida autonomia e confiança nos estudantes.

A unidade curricular adota o modo de avaliação distribuída (AD) com exame final (EF). A avaliação distribuída assume a forma de um trabalho prático e respetiva apresentação oral.

A classificação final será dada por: máximo {100% EF; 75% EF + 25% AD}.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In Theoretical classes the concepts and fundamental theories will be presented through the use of multimedia resources and the board, accompanied by illustrative examples and the resolution of standard problems. Case studies will be presented for a better understanding of the topics, in addition to theoretical formulations.

In Theoretical-Practical classes selected application exercises will be analysed and solved using real data. Support will be given to students, individually or in groups (in the case of widespread difficulty). The independent resolution of exercises will be encouraged so that students will develop autonomy and confidence.

The type of assessment for this course is based on a distributed evaluation (DE) with a final exam (FE). The distributed evaluation takes the form of a practical work and its oral presentation.

The final classification will be given by: maximum {100% FE; 75% FE + 25% DE}.

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

A análise e a interpretação de exemplos elucidativos e de casos de estudo visam desenvolver um raciocínio técnico-científico centrado na resolução de problemas práticos e nos desafios que o ambiente marítimo e os processos costeiros colocam às estruturas costeiras e portuárias. A discussão sobre os temas abordados potencia a apresentação de várias perspetivas e o envolvimento dos estudantes, favorecendo a compreensão e a assimilação das matérias abordadas, que serão fundamentais, por exemplo, para a unidade curricular de trabalhos marítimos.

Desta forma pretende-se construir no estudante uma atitude e pensamento adequados ao desenvolvimento de atividade profissional no setor, mas também estruturar uma base de conhecimento importante para outras Unidades Curriculares, designadamente na Especialização em Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente.

Durante as aulas práticas, a realização de tarefas de grupo procura incentivar o sentido crítico do estudante e melhorar a sua capacidade de trabalho em equipas multidisciplinares, característica importante nos projetos de Engenharia Civil. Por outro lado, os exercícios individuais pretendem ajudar o estudante a perceber as suas dificuldades, procurando fomentar a autonomia na sua resolução, embora com o apoio docente.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The analysis and interpretation of illustrative examples and case studies aim at developing critical technical and scientific thinking, focusing on the resolution of practical problems and the challenges posed by the marine environment and the coastal processes to coastal and harbour structures.

Discussion of the topics enhances the presentation of different perspectives and the engagement of the students, facilitating the understanding and assimilation of the topics addressed that will be important, for instances, in the curricular unit of Maritime Works.

In this way, it is pursued to build an attitude and reasoning in the students that furthers the development of their professional practice in the sector, but also to structure a significant knowledge base for other Curricular Units, namely in the scientific area of Hydraulics, Water Resources and Environment.

Practical classes will include group assignments that will encourage a critical sense in students and improve their ability to work in multidisciplinary teams, an important feature in the Civil Engineering projects. Individual exercises will also help students become aware of their difficulties and foster their autonomy to overcome them, albeit with the teacher's support.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Coastal Engineering Manual, 2002, EM 1110-2-1100, US Army Corps of Engineers, Washington, DC.

- Goda, Y., 2010. Random Seas and Design of Maritime Structures. Advanced Series on Ocean Engineering, World Scientific, Singapore, Vol. 33, 3rd Edition.

- Hughes, S. A., 1993. Physical Models and Laboratory Techniques in Coastal Engineering. Advanced Series on Ocean Engineering, World Scientific, Singapore, Vol. 7.

- Mei, C. C., 2003. The applied dynamics of ocean surface waves. Advanced Series on Ocean Engineering, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., Singapore, Vol.1.

Anexo II - Desenvolvimento Urbano e Habitação/Housing and Urban Development

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Desenvolvimento Urbano e Habitação/Housing and Urban Development

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Paulo Santos Conceição - 12 T + 6 TP+ 2 PL

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Isabel Maria Fernandes Ribeiro Breda Lacerda Vazquez - 6 T + 4,5 TP+ 1,5 PL

Fernando Manuel Brandão Alves - 4 T + 4,5 TP+ 1,5 PL

Emília Maria Delgado Domingos Antunes Malcata Rebelo - 4 T + 4,5 TP+ 1,5 PL

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

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

- compreender as dimensões económicas, sociais e políticas da habitação e do desenvolvimento e regeneração urbana, e integrar contributos das diversas UC que as analisam;

- compreender a variedade de agentes envolvidos na provisão da habitação e nos processos de desenvolvimento urbano, e entender a importância das capacidades de relação com esses agentes;

- conhecer de forma aprofundada o contexto português e propor um diagnóstico prospetivo da cidade e da habitação em Portugal;

- formular e operacionalizar os conceitos de desenvolvimento urbano, de regeneração urbana e de habitabilidade;

- desenvolver e aplicar capacidades de pensamento criativo e de projeto.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

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

- understand the economic, social and political dimensions of housing and urban development and regeneration, and to integrate contributions from the various disciplines that analyse them;

- understand the variety of agents involved in housing provision and urban development processes, and understand the importance of the abilities to relate with

those agents;

- have in in-depth knowledge of the Portuguese context and the capacity to propose a prospective diagnosis of cities and housing in Portugal;
- formulate and operationalize the concepts of urban development, urban regeneration and “habitability”;
- develop and apply creative thinking and design skills

9.4.5. Conteúdos programáticos:

I. Desenvolvimento urbano num contexto de mudança

1. Cidades e transformações globais.
2. Inovação, criatividade e competitividade urbana, no contexto das economias do conhecimento.
3. Transformações sociais: coesão social e fraturas sociais e espaciais.

II. Habitação em Portugal: diagnóstico prospetivo

4. Cidades em Portugal: diagnóstico prospetivo
5. A habitação e a cidade: a noção, a transformação e a diferenciação do espaço residencial
6. O acesso à habitação. Habitação e bem-estar social, em contexto de mudanças sociais, culturais e demográficas. Habitação, emprego, rendimento e poupança.
7. A provisão de habitação e os seus agentes. Habitação e investimento imobiliário.

III. Habitação em Portugal: diagnóstico prospetivo

8. Habitação em Portugal: diagnóstico prospetivo
9. Conceitos normativos de desenvolvimento urbano, de regeneração urbana e de habitabilidade
10. Ferramentas de intervenção

9.4.5. Syllabus:

I. Urban development in a context of change

1. Cities and global transformations
2. Innovation, creativity and urban competitiveness in the context of the “knowledge economy”
3. Social transformations: social cohesion and social and spatial fractures.

II. Cities in Portugal: a prospective diagnosis

4. Cities in Portugal: a prospective diagnosis
5. Housing as a product and as an element of urban development
6. Housing and the city: the notion, transformation and differentiation of the residential space
7. Access to housing. Housing and social welfare, in the context of social, cultural and demographic changes. Housing, employment, income and savings.
8. The provision of housing and its agents. Housing and real estate investment.

III. Housing in Portugal: a prospective diagnosis

9. Designing housing and urban development
10. Normative concepts of urban development, urban regeneration and “habitability”
11. Intervention tools

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

Os conteúdos programáticos da unidade curricular integram três preocupações fundamentais sobre as capacidades de intervenção (dos engenheiros civis) na cidade. Em primeiro lugar, a preocupação com o conhecimento dos contextos e com a capacidade de adaptação das intervenções a esses contextos, que justifica as diversas referências ao diagnóstico prospetivo da situação portuguesa. Em segundo lugar, a preocupação com o reconhecimento da complexidade dos processos associados ao desenvolvimento urbano e à habitação, que justifica as diversas referências aos aspetos económicos, sociais, culturais e políticos, e que tem como ponto de partida a tensão, nos atuais processos de desenvolvimento, entre as dimensões competitivas e de coesão. Em terceiro lugar, a preocupação com as capacidades de intervenção criativa e de reflexão crítica sobre o horizonte normativo dessas intervenções, que está presente, por exemplo, no debate em torno do conceito de habitabilidade.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The contents of the curricular unit integrate three fundamental concerns about the intervention capacities (of the civil engineers) in the city. Firstly, the concern with the knowledge of the contexts and with the adaptability of the interventions to these contexts, which justifies, for example, the various references to the prospective diagnosis of the Portuguese situation. Secondly, the concern with the complexity of the processes of urban and housing development, which justifies the various references to the economic, social, cultural and political aspects of those processes, and the importance given to the tension, in the current situation, between competitiveness and cohesion. Thirdly, the concern with the capacities of creative intervention and of critical reflection of the normative horizon of these interventions, which is present, for example, in the debate on the concept of habitability.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular integra aulas teóricas, teórico-práticas e laboratoriais. As aulas teóricas combinam a apresentação e discussão de sínteses teóricas, a leitura crítica de bibliografia selecionada (apresentada pelos estudantes) e o estudo de casos. As aulas teórico-práticas e laboratoriais são concebidas como aulas de projeto, com o duplo objetivo de conhecimento de experiências de intervenção em desenvolvimento na cidade do Porto ou na sua Área Metropolitana e de resolução de um problema identificado pelas respetivas autoridades. Integram metodologias mais analíticas, trabalho de campo, visitas de estudo e apresentação pública dos resultados do projeto.

A avaliação é do tipo avaliação distribuída com exame final. O exame final (75% da classificação) avalia o conhecimento dos principais contributos da unidade curricular e a capacidade de leitura crítica dos debates existentes. A avaliação distribuída (25% da classificação) aprecia o projeto desenvolvido pelos estudantes.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit integrates lectures and more practice-oriented classes, based on the development of a project. Lectures combine the presentation and discussion of theoretical syntheses, the critical reading of selected bibliography (presented by students) and case studies. The more practice-oriented classes are conceived as project classes, with two main objectives: enhance the knowledge of interventions in development in the city of Porto or in its Metropolitan Area; solving a problem identified by the municipal authorities. They integrate more analytical methodologies, fieldwork, study visits and the public presentation of the project's results.

The type of assessment is distributed evaluation with final exam. The final exam (75% of the classification) evaluates the knowledge of the main contributions of the curricular unit and the ability to critically read the existing debates. The distributed evaluation (25% of the classification) analyses the project developed by the students.

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

Os objetivos de aprendizagem da unidade curricular centram-se na relação entre o desenvolvimento de capacidades de leitura sistemática e crítica e o desenvolvimento de capacidades de intervenção criativa. Esta relação justifica a utilização de metodologias ativas e diversificadas de ensino e de avaliação, realçando-se o papel importante das experiências de aprendizagem baseadas na realização de projeto.

Esta preocupação está ancorada na tradição de intervenção do CITTA – Centro de Investigação do Território, Transportes e Ambiente – em estudos e projetos estratégicos, no contexto do Porto, orientados para a habitação e para a regeneração urbana. Esta tradição estimula o contacto dos estudantes com as questões da investigação científica e da intervenção profissional.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The learning objectives of the curricular unit are centered on the relationship between the development of systematic and critical analysis skills and the development of creative intervention capacities. This relationship justifies the use of active and diversified methodologies of teaching and evaluation, emphasising the important role of learning experiences based on project development.

This concern is anchored in the tradition of intervention of the CITTA - the Research Centre for Territory, Transport and Environment - in studies and strategic projects, in the context of Porto, in the fields of housing and urban regeneration. This tradition stimulates students' contact with the issues of scientific research and professional intervention.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Castells, M. (2010). Globalisation, Networking, Urbanisation: Reflections on the Spatial Dynamics of the Information Age, Urban Studies, 47(13), 2737–2745.
- Clapham, D. F., Clark, W. A. V. & Gibb, K. (2012). The SAGE Handbook of Housing Studies, London: Sage.
- King, P. (2015). The Principles of Housing. London: Routledge
- Musterd, S. & Gritsai, O. (2013). The creative knowledge city in Europe: Structural conditions and urban policy strategies for competitive cities. European Urban and Regional Studies, 20 (3), 343-359.
- Ranzi, C., Brandsen, T. & Sabatinelli, S. (2014). Social Vulnerability in European Cities: The Role of Local Welfare in Times of Crisis. Basingstoke: Palgrave Macmillan.

Utilizam-se os resultados dos projetos desenvolvidos no âmbito do CITTA (FEUP), nos domínios da habitação e do desenvolvimento urbano. Estimula-se a pesquisa, por parte dos estudantes, na base de recursos bibliográficos da FEUP.

Anexo II - Gestão da Construção/Construction Management

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Gestão da Construção/Construction Management

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Hipólito José Campos de Sousa - 20 T

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

José Manuel Marques Amorim de Araújo Faria - 19 T

João Pedro da Silva Poças Martins - 13 TP

Miguel Jorge Chichorro Rodrigues Gonçalves - 13 TP

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

Espera-se que no final desta UC os estudantes sejam capazes de:

- ter uma visão estruturada da atividade construção, do seu enquadramento e das tendências de evolução nacionais e internacionais;
- ter uma visão profissional sobre o ato de construir, incluindo dos enquadramentos legislativos que condicionam a profissão;
- conhecer o ciclo de vida da construção, os seus principais processos e agentes;
- perceber os objetivos da gestão da construção, as suas principais ferramentas na perspetiva da indústria da construção ao longo do ciclo de vida;
- entender a construção como uma atividade a que se aplica a Gestão de Projetos – “Project Management”, conhecendo as respetivas abordagens e metodologias;
- perceber como funcionam as empresas construtoras ao nível da organização, recursos produtivos e controlo de gestão;
- ter uma primeira noção das funções associadas a um Diretor de obra;
- perceber a importância do trabalho em equipa em analogia com o contexto profissional.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is expected that at the end of this course students will be able to:

- have a structured view of the construction activity, its framework and national and international evolution trends;
- have a professional view on the act of building, including the legislative frameworks that condition the profession;
- know the life cycle of the construction, its main processes and agents;
- realize the objectives of construction management, its main tools in the perspective of the construction industry throughout the life cycle;
- to understand construction as an activity to which Project Management - “Project Management” applies, knowing the respective approaches and methodologies;
- to understand how the construction companies work at the level of the organization, productive resources and control of management;
- have a first notion of the functions associated with a Project Director;
- realize the importance of teamwork in analogy with the professional context.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Capítulo I - Introdução e Enquadramento.

Capítulo II - Os principais Processos da Construção.

Capítulo III - Gestão de Projetos de Construção e Principais Ferramentas.

Capítulo IV - Novos enfoques na gestão de Projetos de Construção.

Capítulo V - Noções base de gestão da construção na perspectiva das empresas construtoras.

Capítulo VI - Apresentação específica de exemplos de gestão operacional na perspectiva das empresas construtoras.

Capítulo VII - Organização industrial e planeamento de obras na perspectiva das empresas construtoras.

Capítulo VIII - Segurança e saúde na construção.

Capítulo IX - Legislação de Construção Civil - Principais diplomas aplicáveis à gestão - apresentação sumária.

9.4.5. Syllabus:

Chapter I - Introduction and Background.

Chapter II - Main Construction Processes.

Chapter III - Management of Construction Projects and Main Tools.

Chapter IV - New approaches in the management of Construction Projects.

Chapter V - Basics of construction management from the perspective of construction companies.

Chapter VI - Specific presentation of examples of operational management from the perspective of construction companies.

Chapter VII - Industrial organization and planning of works from the perspective of construction companies.

Chapter VIII - Safety and health in construction.

Chapter IX - Civil Construction Legislation - Main diplomas applicable to management - summary presentation.

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

A construção é uma atividade industrial importante e complexa para cujo sucesso é indispensável uma elevada coordenação e gestão dos processos, das interações entre intervenientes nas suas múltiplas dimensões. É indispensável que os estudantes se apercebam desta importância e a valorizem, em complementaridade com as UC's mais do domínio do projeto e das tecnologias.

Para o efeito nos conteúdos programáticos enquadra-se a atividade construção e os seus processos ao longo de todo o ciclo de vida. Sensibilizam-se os estudantes para a importância da gestão para a eficácia dos resultados, analisam-se os sub-processos chave, enquadram-se no contexto legislativo e regulamentar, e apresentam-se as principais ferramentas. Tudo isto de forma teórica, mas também suportada com aplicações.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

Construction is an important and complex industrial activity whose success requires high coordination and management of processes, the interactions between stakeholders in their multiple dimensions. It is imperative that students realize this importance and value it, in complementarity with the courses related to the field of design and technologies.

For this purpose, in the programmatic contents, the construction activity and its processes are included throughout the life cycle. Students are sensitized to the importance of management for the effectiveness of results, the key sub-processes are analyzed framed in the legislative and regulatory context, and the main tools are presented. All this in a theoretical way, but also supported by applications.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Apresentação dos conceitos recorrendo a exemplificação com situações da construção. Procura-se sempre que possível ligar os conceitos a outras unidades curriculares e desenvolver o conhecimento das tecnologias da construção. Aulas teóricas predominantemente expositivas, mas com formulação de casos de análise.

Aulas teórico-práticas com tratamento dum conjunto de temas, sendo que em cada um é proposto, a partir de conteúdos de apoio disponibilizados, o desenvolvimento dum trabalho ou exercício que no fim desse módulo é sujeito a uma avaliação, num sistema de avaliação distribuída com exame final.

A classificação final (CF), expressa na escala de 0 a 20 valores, será obtida de acordo com a fórmula:

CF = 0,25 x AD + 0,75 x EF

Onde,

AD = classificação do trabalho a desenvolver nas aulas teórico-práticas expressa numa escala de 0 a 20 valores;

EF = classificação do exame final expressa numa escala de 0 a 20 valores.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presentation of concepts using examples of construction situations. When it is possible, a link to the concepts obtained from other courses is made and knowledge of construction technologies is developed. Theoretical classes predominantly expository, but with formulation of study cases.

Theoretical-practical classes with treatment of a set of themes. For each one the themes is proposed the development of a work or exercise, giving available support

contents, that is subjected to an evaluation, in a distributed evaluation system with final exam.

The final classification (FC), expressed in the scale of 0 to 20 values, will be obtained according to the formula:

$$FC = 0.25 \times DE + 0.75 \times FE$$

Where,

DE = classification of the practical work developed in the theoretical-practical classes, expressed on a scale of 0 to 20 values;

FE = classification of the final exam on a scale of 0 to 20 values.

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

As metodologias de ensino procuram ligar os conceitos às capacidades de utilização de ferramentas de gestão de projetos e de obra no sentido de sedimentar o processo de aprendizagem.

Inclui apresentação de casos, utilização e desenvolvimento de aplicações informáticas, experimentação e simulação, procurando identificar e formular problemas, ponderar soluções alternativas e testar a sua viabilidade, interpretando os resultados e as simulações efetuadas, comparando soluções, custos e prazos.

As aulas teóricas e teórico-práticas funcionam de forma complementar, mas relativamente independente.

Nas aulas teóricas procura-se que os estudantes desenvolvam curiosidade para procurar de forma autónoma e independente informação mais desenvolvida sobre os temas da construção na perspectiva organizativa. Os conceitos e noções apresentados seguem assim um duplo modelo: noções relativamente elementares sobre o modo de funcionamento e funções dos "intervenientes" no processo construtivo (empreiteiros, subempreiteiros, donos-de-obra, promotores, entidades públicas, projectistas, empresas de fiscalização e de gestão de projetos, laboratórios, fornecedores de materiais e componentes, fornecedores de mão-de-obra, fornecedores de equipamentos) e apresentação teórica de modelos de gestão inovadores ou pelo menos modernos tais como o EVM e o ERP.

Nas aulas teórico-práticas desenvolvem-se trabalhos e realizam-se problemas sobre os temas essenciais: definição de trabalhos e avaliação de quantidades – medições; avaliação de custos e preços de venda na construção - orçamentos; planeamento do processo construtivo em geral e planeamento de obras em particular – planos de trabalhos; organização de estaleiros de obras – planos de estaleiros; planeamento operacional de frotas de equipamentos para escavação e aterro gerais – exemplo de planeamento específico de uma tarefa de construção ao nível do recurso equipamentos.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies seek to link the concepts to the capacities of using project and work management tools to consolidate the learning process.

It includes case presentation, use and development of computer applications, experimentation and simulation, seeking to identify and formulate problems, consider alternative solutions and test their feasibility, interpreting results and simulations, comparing solutions, costs and deadlines.

Theoretical and theoretical-practical classes work in a complementary but relatively independent way.

In the theoretical classes, students are expected to develop the curiosity autonomously and independently search for more advanced information about construction topics from an organizational perspective. The concepts and notions presented thus follow a twofold model: relatively elementary notions about the mode of functioning and functions of the "stakeholders" in the construction process (contractors, sub-contractors, developers, public entities, designers, project management, laboratories, material and component suppliers, labor suppliers, equipment suppliers) and theoretical presentation of innovative or at least modern management models such as EVM and ERP.

In the theoretical-practical classes, work is carried out and problems on the essential subjects are made: definition of works and evaluation of quantities - measurements; evaluation of costs and sales prices in construction - budgets; planning of the construction process in general and planning of works in particular - work plans; organization of construction sites - work site plans; operational planning of equipments for general excavation and landfill - example of specific planning of a construction task at the level of equipment resource.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Roldão, V. S. (2016). Gestão de projectos: abordagem instrumental ao planeamento, organização e controlo. Lisboa: Monitor – Projectos e Edições.
- Fonseca, M. S. (2004). Curso sobre regras de medição na construção. Lisboa: Lab. Nacional de Eng.ª Civil.
- Cabrita, A. M. R. (1996). Regras para Elaboração de Projectos. Lisboa: Lab. Nacional de Eng.ª Civil.
- Rego, A., & Braga, J. (2005). Ética para Engenheiros. Lisboa: LIDEL.
- Soeiro, A. (2005). Segurança na Construção. Porto: FEUP Edições (e-book).
- Correia dos Reis, A. (2009). Organização e Gestão de Obras. Lisboa: Edições Técnicas ETL.
- Manso, A. C. (2013). Informação sobre custos: Fichas de actualização. Lisboa: Lab. Nacional de Eng.ª Civil.
- Paz Branco, J., & Brazão Farinha, J. S. (1980). Manual de Estaleiros de Construção de Edifícios. Lisboa: Lab. Nacional de Eng.ª Civil. (3 volumes).
- Dressler, G. (1971). Estudo da Implantação e Organização de Estaleiros (Tradução 459). Lisboa: Lab. Nacional de Eng.ª Civil.

Anexo II - Hidráulica Computacional/Computational Hydraulics

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Hidráulica Computacional/Computational Hydraulics

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Paulo Alexandre de Avilez Rodrigues de Almeida Valente - 6T + 2TP

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Elsa Maria da Silva Carvalho - 5T + 4TP

João Pedro Gomes Moreira Pêgo - 5T + 4TP + 4PL

Manuel Maria Pacheco Figueiredo - 5T + 4TP

Paulo Jorge Rosa Santos - 5T + 4TP + 4PL

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

No final desta UC os estudantes deverão:

- conhecer as equações de conservação dos escoamentos;
- conhecer as técnicas de discretização para equações em derivadas parciais e entendam os compromissos associados a cada esquema de discretização;
- saber aplicar códigos abertos (open source) na resolução de problemas concretos.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this CU students should:

- know the conservation equations for flows;
- know the discretization techniques for partial derivative equations and understand the commitments associated with each discretization scheme;
- know how to apply open source codes in solving concrete problems.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Tema 1: Equações de conservação nas formas integral e diferencial: aproximações e equações simplificadas. Análise matemática das equações simplificadas: elementos de análise de Fourier, soluções analíticas, elementos de análise de características, condições iniciais e condições de fronteira.

Tema 2: Discretização das equações de conservação: método das diferenças finitas; método dos elementos finitos; método dos volumes de controlo. Esquemas de integração no tempo. Dispersão e dissipação numérica: consistência, estabilidade e convergência dos esquemas numéricos.

Tema 3: Modelação numérica de escoamentos com recurso a códigos open source, gratuitos ou licenciados para o campus FEUP (e.g., circulação oceânica, propagação de agitação marítima, interação de ondas com estruturas fixas e flutuantes, escoamento fluvial, escoamentos subterrâneos, escoamentos interiores).

9.4.5. Syllabus:

Topic 1: Conservation equations in integral and differential forms: simplified approximations and equations. Mathematical analysis of the simplified equations: Fourier analysis elements, analytical solutions, elements for analysis of characteristics, initial conditions and boundary conditions.

Topic 2: Discretization of conservation equations: finite differences method, finite elements method, control volumes method. Time integration schemes. Dispersion and numerical dissipation: consistency, stability and convergence of numerical schemes.

Topic 3: Numerical modeling of flows using free or licensed open source codes for the FEUP campus (e.g., ocean circulation, wave propagation, wave interaction with fixed and floating structures, river flow, groundwater flow, internal flows).

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

A utilização generalizada de modelos numéricos em Hidráulica, tanto em projeto como em investigação, e a diversidade de subáreas existentes, justificam uma UC que visa transmitir conhecimentos sólidos sobre os fundamentos teóricos em que os mesmos se baseiam e, por outro lado, a aplicação desses modelos a situações concretas de escoamentos (opção por software na ótica do utilizador).

A UC é direcionada para a generalidade dos estudantes, articulada com as restantes UC no domínio da Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente, proporcionando também conhecimentos fundamentais para a realização de dissertações de mestrado que envolvam a aplicação de modelos numéricos.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The widespread use of numerical models in Hydraulics, both in the design and in the research & development activities, and the diversity of existing subareas, justify a CU aiming to transmit a solid background on the theoretical principles on which they are based on and, on the other hand, the application of those models to real flow problems (option for software from the user perspective).

The UC is directed towards the generality of the students, articulated with the remaining CU in the field of Hydraulics, Water Resources and Environment, also providing fundamental knowledge for Masters dissertations that involve the application of numerical models.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas serão apresentados os conceitos e os fundamentos teóricos em que os modelos numéricos se baseiam, acompanhados de exemplos elucidativos e da apresentação de casos de estudo com dados reais, através da utilização de recursos multimédia e do quadro.

Tendo em consideração a diversidade de temas e aplicações computacionais passíveis de ser utilizadas, será dada aos estudantes a possibilidade de escolherem um dos trabalhos práticos e, consequentemente, do(s) modelo(s) numérico(s) que pretendem utilizar no âmbito desta UC. Esses trabalhos serão desenvolvidos nas aulas teórico-práticas. Será privilegiada a resolução de exercícios de forma autónoma, com reduzido auxílio do docente, para desenvolver a autonomia e a confiança.

Avaliação distribuída (AD) com exame final, sendo as componentes de AD constituídas por:

- 1 teste em ambiente Moodle (peso 25 %);
- Trabalhos de aplicação com apresentação (peso total 50 %).

O exame final será também em ambiente Moodle (peso 25 %).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In theoretical classes, the concepts and theoretical foundations on which numerical models are based, accompanied by illustrative examples and the presentation of case studies with real data, will be presented making use of multimedia resources and of the board.

Taking into consideration the diversity of topics and computational applications that can be used, students will have the possibility to choose one of the practical assignments and, consequently, the numerical model(s) they intend to use within the scope of this CU. These practical works will be developed in theoretical-practical classes. The independent resolution of assignments will be encouraged, with reduced assistance from the professor, as to develop autonomy and confidence.

Distributed evaluation (DE) with final exam, the components of DE consisting of:

- 1 test in Moodle environment (weight 25%);
- Application work with presentation (total weight 50%).

The final exam will also be in Moodle environment (weight 25%).

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

A exposição dos conceitos teóricos seguida da apresentação de aplicações concretas permite ao estudante compreender a relevância ou visualizar os conceitos de forma mais intuitiva. É dada importância à compreensão intuitiva dos fenómenos e das metodologias porque a simulação dos escoamentos nos diferentes domínios da hidráulica é um problema complexo e é necessário desenvolver no estudante uma forma simples de entender cada um dos problemas que poderá encontrar.

A análise em grupo dos trabalhos desenvolvidos pelos diferentes estudantes, depois de uma apresentação oral, permite uma análise crítica dos seus próprios resultados e que seja evidenciada a variedade de falhas que pode surgir na abordagem aos problemas reais, resultando da própria experiência dos estudantes, em vez de exposições teórica muito alongadas, pelo que esta abordagem será mais eficiente na retenção do conhecimento e desenvolvimento de aptidões. A utilização de avaliação distribuída incentiva os estudantes a manterem um elevado grau de dedicação à resolução dos exercícios e na procura de soluções para os problemas práticos em que estão a trabalhar.

A modelação numérica de escoamentos com recurso a códigos open source, gratuitos ou licenciados para o campus FEUP, envolverá:

- distribuição dos temas do trabalho a desenvolver de entre as seguintes possibilidades: circulação oceânica, propagação de agitação marítima, interação de ondas com estruturas fixas e flutuantes, escoamento fluvial, escoamentos subterrâneos, escoamentos interiores;
- escolha e aprendizagem do software mais adequado ao problema em questão;
- desenvolvimento do modelo numérico, resolução do mesmo e análise dos resultados.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The presentation of the theoretical concepts followed by the presentation of concrete applications allows the student to understand its relevance or to visualize the concepts in a more intuitive way. A high importance is given to the intuitive understanding of phenomena and methodologies since the simulation of flows, in the different domains of hydraulics, is a challenging task and therefore it is necessary to develop in the student a simple way to understand each of the problems that may be encountered.

The analysis of the work developed by each one of the students in group, after an oral presentation, allows a critical analysis of their own results, and a demonstration of the variety of failures that can arise in approaching the real problems, resulting from the students' own experience, instead of using long theoretical expositions. Therefore, it is expected this approach will be more efficient for students retaining knowledge and developing their skills. The use of distributed assessment encourages students to maintain a high degree of dedication to solving exercises and finding solutions to the practical problems they are working on.

The numerical modeling of flows using open source codes, free or licensed for the FEUP campus, will involve:

- distribution of the work topics to be developed from the following possibilities: ocean circulation, propagation of waves, interaction of waves with fixed and floating structures, river flows, groundwater flows, internal flows;
- choosing and learning how to apply the most appropriate software for the selected problem;
- development of the numerical model and its resolution, analysis of the results and conclusions.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Zienkiewicz, O. C. & Morgan K. (2013). *Finite elements and approximation*. Dover Editions;
- Versteeg, H. K. & Malalasekera, W. (2007). *An Introduction to Computational Fluid Dynamics: The Finite Volume Method*, 2nd Ed., Prentice-Hall;
- Zienkiewicz, O.C, Taylor, R.L. & Nithiarasu, P. (2013). *The Finite Element Method for Fluid Dynamics*, 7th Ed., Butterworth-Heinemann;
- Apontamentos disponibilizados nos "conteúdos" da página da Unidade Curricular/Lecture notes made available in the course web page;
- Manuais de Utilização dos vários Modelos Numéricos/User Manuals for the various Numerical Models.

Anexo II - ICT e BIM na Construção/ICT and BIM in Construction

9.4.1. Designação da unidade curricular:

ICT e BIM na Construção/ICT and BIM in Construction

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

João Pedro da Silva Poças Martins - 19,5 T + 32,5 TP

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Não aplicável/Not applicable

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

Conhecimentos, Aptidões e Competências:

- Conhecer os principais sistemas de classificação, modelos de informação e famílias de aplicações informáticas atuais;
- Tomar contacto com a área dos sistemas de informação construção, percebendo a sua importância para os profissionais do setor;
- Entender o papel dos Engenheiros Cívicos no contexto da gestão da informação;
- Explicar a diferença entre os desempenhos da indústria da construção e de outras atividades no que diz respeito à gestão da informação e relacionar este

problema com a produtividade medida;

- Compreender a importância dos standards de modelação e classificação da informação;
- Utilização de ferramentas informáticas, em particular de sistemas BIM na concepção de edifícios e gestão da construção;
- Integração de informação - utilização de ferramentas BIM em conjunto com outras aplicações informáticas.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Knowledge, Skills and Competences:

- To identify the main classification systems, information models and types of software applications;
- To introduce the construction information systems topic, perceiving its importance for AEC professionals;
- To understand the role of Civil Engineers in the information management field;
- To explain the differences between the construction industry and other activities regarding the use of IT and to relate this issue with productivity, as it is usually measured;
- To understand the importance of modelling and information classification standards;
- To use software tools, in particular BIM systems in building design and construction management;
- Information integration - using BIM alongside other software applications;

9.4.5. Conteúdos programáticos:

I – Introdução e Enquadramento

- I.1 - Conceito de informação. Dados, informação e conhecimento no contexto da Construção Civil

II – Gestão da Informação na Construção Civil. Aspectos gerais

- II.1 - Desempenho das empresas de construção na gestão da informação

- II.2 - Exemplos de ineficiência na gestão de informação

- II.3 - Especificidade do setor da construção. Características particulares das empresas e dos produtos da construção

- II.4 - Descrição dos principais fluxos de informação ao longo do processo construtivo

- II.5 - Sistemas de Classificação da Informação. Exemplos a nível nacional e internacional

III – BIM e integração de informação

Apresentação de principais famílias de aplicações, suas vantagens e desvantagens potenciais. Nas aulas TP serão apresentadas e aplicadas diferentes ferramentas BIM

- III.1 - BIM na concepção e gestão da construção: modelos de projeto, modelos 4D e 5D

- III.2 – Integração com outras aplicações

9.4.5. Syllabus:

I - Introduction

- I.1 - Concept of information. Data, information and knowledge in the context of Construction

II - Construction Information Management. General aspects

- II.1 - Performance of the construction industry regarding information management

- II.2 - Inefficient information management: symptoms and consequences

- II.3 - Specific characteristics of the construction industry's organizations and products

- II.4 - Description of the main flows of information throughout the construction process

- II.5 - Construction Information Classification Systems. National and international examples

III – BIM and information integration

Presentation of the main types of construction applications in terms of functionality, advantages and potential disadvantages. In TP classes, different kinds of BIM software will be presented and used by students

- III.1 – BIM in design and construction management: design models, 4D and 5D models

- III.2 – Integration with other applications

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

Apresenta-se a Gestão da Informação na Construção (GIC) como uma área que requer um contributo dos Eng^{os} Cívís. São apontadas debilidades na GIC que se traduzem num desempenho sofrível em comparação com outros setores de atividade.

Apresenta-se o tema dos Sistemas de Classificação de Informação para a Construção, destacando-se os mais relevantes a nível internacional (Uniformat, Omniclass) e nacional (Pronic).

As ferramentas BIM são exploradas nas aulas T e TP. São apresentadas normas de modelação (NBS, COBIM) e formatos padrão (IFC, COBie).

Nas aulas TP são abordados os tópicos da coordenação de projeto e desenvolvimento colaborativo de modelos.

Apresenta-se o tema do BIM na fase de execução: custos, planeamento (modelos 4D e 5D) e segurança em obra.

É apresentada a modelação paramétrica nas aulas T, sendo aplicada nas TP.

Introduz-se o tema da modelação de dados para permitir a integração de informação em modelos BIM, estendendo o âmbito de aplicação destas ferramentas informáticas.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

Information Management (IM) in Construction is presented as a field that requires a contribution from Civil Engineers. IM weaknesses are identified in the AEC sector that translate into poor performance when compared to other sectors of activity.

Construction Information Classification Systems (CICS) are presented, highlighting the most relevant international (Uniformat, Omniclass) and national formats (Pronic).

BIM tools are explored in theory (T) and practical (TP) classes. BIM modeling standards (NBS, COBIM) and standard formats for BIM information (IFC, COBie) are presented.

Project Coordination and the Collaborative Development of Models are addressed during TP.

The application of BIM during the construction stage is studied: cost and planning (4D and 5D models) and on-site safety.

Parametric modeling is presented during T, and applied in TP.

Data modeling is introduced as a means to integrate different kinds of information in BIM models, extending the scope of these computer tools.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Cada aula, com uma duração de três horas, será dividida numa sessão teórica (T) de uma hora e uma sessão teórico-prática de duas horas (TP).

Os temas suscitados pelo programa serão apresentados nas sessões T, expositivas. O exame final incidirá principalmente sobre os assuntos referidos nestas sessões.

As sessões TP serão realizadas com o apoio de computadores e privilegiarão a aplicação dos conceitos introduzidos nas sessões T. Durante estas aulas, os estudantes deverão realizar trabalhos individuais e de grupo, onde irão tomar contato com ferramentas informáticas. O trabalho de grupo, mais extenso, será inspirado em problemas reais e requer a coordenação de esforços dos estudantes que deverão desempenhar papéis distintos nos seus grupos. A resolução destes problemas requer reflexão sobre os conceitos apresentados nas sessões T e conhecimentos sobre a aplicação de ferramentas informáticas.

Avaliação:

Exame final (40%) e trabalho realizado nas aulas TP (60%)

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Each class will have a total duration of three hours, divided into a one-hour theoretical session (T) and a two-hour practical session (TP).

Topics will be presented initially in theoretical classes. The final exam will focus on subjects presented during these lectures.

TP classes will take place in computer rooms and will allow the application of the concepts presented in theoretical classes. During these classes, students will perform tasks as individuals and as groups where software tools will be introduced. The group coursework will be inspired in real-world challenges and will require students to coordinate efforts, while play distinct roles. These challenges should be overcome through reflection upon theoretical concepts and application of tools and standard processes.

Evaluation:

Final exam (40%) and coursework in TP sessions (60%)

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

A adoção de sistemas de informação na construção tem ocorrido a um ritmo acelerado por todo o mundo, embora por vias distintas nos diferentes países. No caso particular dos BIM, coexistem a nível internacional diferentes estratégias para promover a sua disseminação onde se combinam abordagens claramente Top-Down, protagonizadas pelas principais entidades nacionais do setor e onde as tecnologias são impostas por via legal, e Bottom-Up, onde a indústria desenvolve esforços mais ou menos coordenados neste sentido. Na ausência de uma estratégia nacional clara para a implementação de BIM, importa que os estudantes tomem contacto

com alguns conceitos teóricos e competências fundamentais para suportar a adoção desta tecnologia em contexto profissional.

Nas sessões T serão apresentados os principais sistemas de classificação da informação, bem como os tipos de aplicações informáticas mais relevantes. Serão abordados os desafios relacionados com a interoperabilidade e algumas soluções para este problema. Nestas apresentações, importará sensibilizar os estudantes para as consequências decorrentes do desempenho débil da indústria da construção no que diz respeito à forma como gere a informação, relativamente a outros setores de atividade.

Nas sessões TP os estudantes terão a oportunidade de aplicar os conceitos introduzidos nas sessões T. As questões relacionadas com a interoperabilidade e o trabalho colaborativo serão abordadas durante o trabalho de grupo, onde cada estudante deverá desempenhar o papel de um interveniente do processo construtivo, utilizando aplicações distintas, obrigando à coordenação de processos de trabalho e de formatos de troca de informação.

Os trabalhos individuais serão concebidos de modo a melhorar a destreza dos estudantes na utilização de ferramentas informáticas e a explorar standards de modelação, comunicação e de classificação de informação, essenciais à realização do trabalho de grupo.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The adoption of information systems in construction has occurred at a rapid pace throughout the world, albeit following different paths in different countries. In the particular case of BIM, different strategies coexist at an international level to promote its dissemination: top-down approaches, carried out by the main national AEC entities and where technologies are legally imposed, are combined with Bottom-Up initiatives, where organisations from the industry are developing more or less coordinated efforts in this direction. In the absence of a clear national strategy for the implementation of BIM in Portugal, it is important that students get in touch with some theoretical concepts and fundamental skills to support the adoption of this technology in a professional context.

The main Construction Information Classification Systems (CICS) will be presented in T classes, as well as the most relevant categories of software tools. The challenges related to interoperability and some solutions to this problem will be addressed. In these presentations, it will be important to sensitize students to the consequences of the weak performance of the construction industry as regards to how it manages the information relative to other sectors of activity.

In TP classes, students will apply the concepts introduced in the T sessions. Interoperability and collaborative work issues will be addressed during group work, where each student will have to play the role of a stakeholder in a construction process. This will require the coordination of work processes and information exchange formats.

Individual assignments will be designed to improve students' skills in the use of computer tools and to explore modeling, communication and information classification standards which are essential to the development of the group work.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Dainty, A., Moore, D., & Murray, M. (2006). *Communication in construction - Theory and practice*. New York: Taylor & Francis.

- e-Business W@atch. (2006). *ICT and e-Business in the Construction Industry: ICT adoption and e-business activity in 2006*. Copenhagen/Brussels: The European e-Business Market Watch - European Commission Enterprise and Industry Directorate General.

-Eastman, C.M.(1999). *Building Product Models: Computer Environments, Supporting Design and Construction*: CRC.

-Eastman, C.M.,Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2008). *BIM handbook*. Hoboken, N.J.: Wiley.

-Kiviniemi, A.(2009). *Building Information Models - Future Roadmap*. In K. H. Peter Newton, Robin Drogemuller (Ed.), *Technology, Design and Process Innovation in the Built Environment*. New York: Taylor & Francis.

-Poças Martins, J. P. (2009). *Modelação do Fluxo de Informação no Processo de Construção - Aplicação ao Licenciamento Automático de Projectos*. (PhD Thesis), Universidade do Porto, Porto

Anexo II - Métodos Numéricos de Análise/Numerical Methods of Analysis

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Métodos Numéricos de Análise/Numerical Methods of Analysis

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Álvaro Ferreira Marques Azevedo - 16 T

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

José Manuel Mota Couto Marques - 10 T

José Miguel de Freitas Castro - 14 TP + 2 PL

Pedro Miguel Barbosa Alves Costa - 9 TP + 1 PL

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

Conhecer os fundamentos e saber aplicar as técnicas de modelação numérica para a resolução de problemas estruturais e geotécnicos associados à Engenharia de Civil.

Compreensão dos fundamentos do Método dos Elementos Finitos, incluindo formulações distintas e sua implementação computacional.

Capacidade para tomada de decisão na seleção das metodologias mais adequadas para a simulação de problemas de Engenharia Civil.

Capacidade de interpretação crítica de resultados provenientes de modelação numérica e sua utilização nos processos de dimensionamento estrutural e geotécnico.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To know the fundamentals and know how to apply numerical modeling techniques to solve structural and geotechnical problems associated with Civil Engineering.

Understanding the Fundamentals of the Finite Element Method, including distinct formulations and their computational implementation.

Capacity for decision making in the selection of the most appropriate methodologies for the simulation of Civil Engineering problems.

Capacity for critical interpretation of results from numerical modeling and its use in the structural and geotechnical design processes.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1 - Introdução à aplicação de métodos numéricos à resolução de equações diferenciais que traduzem problemas de engenharia de estrutural e geotécnica

2 - Formulação geral do método dos elementos finitos

3 - Método dos elementos finitos em problemas de elasticidade

4 - Método dos elementos finitos em problemas de percolação e propagação de calor

5 - Formulação do método dos elementos finitos em problemas não lineares

6 - Aplicação de software de elementos finitos para resolução de problemas estruturais e geotécnicos.

9.4.5. Syllabus:

1 - Introduction to the application of numerical methods to the resolution of differential equations for problems of structural and geotechnical engineering

2 - General formulation of the finite element method

3 - Finite element method in elastic problems

4 - Finite element method in problems of percolation and heat propagation

5 - Formulation of the finite element method in non-linear problems

6 - Application of finite element software to solve structural and geotechnical problems.

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

Os conteúdos programáticos previstos vão de encontro à concretização dos objetivos definidos para a unidade curricular, uma vez que incluem uma diversidade de tópicos que permitem aos estudantes compreender as diferentes técnicas de modelação numérica de problemas de engenharia civil. A incidência dos conteúdos no método dos elementos finitos resulta do facto de este ser o método numérico mais utilizado na prática profissional. A componente de aplicação profissional dos conhecimentos adquiridos será assegurada através de exercícios de implementação computacional do método dos elementos finitos e do contacto dos estudantes com software de simulação numérica.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The program content is intended to meet the objectives defined for the course, since it includes a diversity of topics that allow students to understand the different techniques of numerical modeling of civil engineering problems. The incidence of the contents in the finite element method results from the fact that this is the numerical method most used in professional practice. The professional application component of the acquired knowledge will be ensured through exercises of computational implementation of the finite element method and the students' contact with numerical simulation software.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular funcionará num regime de aulas teóricas, nas quais serão transmitidos os conceitos teóricos previstos nos conteúdos programáticos. Nas aulas teórico-práticas serão discutidas aplicações das técnicas de modelação numérica a diversos problemas de engenharia civil acompanhados da resolução de exercícios práticos. No âmbito das aulas teórico-práticas será também incentivada a implementação computacional do método dos elementos finitos, através da proposta de realização de um trabalho prático de carácter opcional. A avaliação será realizada com base nas classificações obtidas no trabalho prático e no exame final. A classificação final será obtida de acordo com a seguinte ponderação: Trabalho prático (30%); Exame final (70%).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit will operate in a theoretical class regime, in which theoretical concepts defined in the syllabus contents will be transmitted. In the theoretical-practical classes applications of numerical modeling techniques to several problems of civil engineering will be discussed, accompanied by the resolution of practical exercises. In the scope of theoretical-practical classes will also be encouraged the computational implementation of the finite element method, through the proposal of an optional practical work. The evaluation will be based on the classifications obtained in the practical work and the final exam. The final classification will be obtained according to the following weighting: Practical work (30%); Final exam (70%).

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

O formato de lecionação baseado em aulas teóricas e teórico-práticas, complementada com a realização de um trabalho envolvendo a implementação computacional do método dos elementos finitos (MEF), permite concretizar os objetivos definidos para a unidade curricular, nomeadamente a compreensão e capacidade de aplicação do MEF para resolução de problemas de engenharia civil. A familiarização dos estudantes com um software de elementos finitos irá consolidar os conhecimentos adquiridos, dotando-os das necessárias competências para aplicação no meio profissional.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The learning format based on theoretical and theoretical-practical classes, complemented by a work involving the computational implementation of the finite element method (FEM), allows to achieve the objectives defined for the course, namely the comprehension and application capacity of the FEM to solve civil engineering problems. Students' familiarization with finite element software will consolidate the acquired knowledge, providing them with the necessary skills for application in the professional environment.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Azevedo, A. F. M. (2003). *Método dos Elementos Finitos*. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (http://www.alvaroazevedo.com/publications/books/Livro_MEF_AA_1ed).
- Potts, D. M., Zdravkovic, L. (2009). *Finite element analysis in geotechnical engineering*. London: Thomas Telford.
- Cook, R. D., Malkus, D. S., Plesha, M. E. & Witt, R. J. (2001). *Concepts and Applications of Finite Element Analysis (4th Edition)*. New York: John Wiley & Sons.
- Zienkiewicz, O. C. & Taylor, R. L. (2013). *The Finite Element Method for Solid and Structural Mechanics (Seventh Edition)*. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann.
- Oñate, E. (1995). *Cálculo de Estructuras por el Método de los Elementos Finitos: Análisis Estático Lineal (Segunda Edición)*. CIMNE.
- Bathe, K. J. (2006). *Finite element procedures*. Prentice Hall.

Anexo II - Política de Ambiente e Alterações Climáticas/Environmental Policies and Climate Change**9.4.1. Designação da unidade curricular:**

Política de Ambiente e Alterações Climáticas/Environmental Policies and Climate Change

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Paulo Manuel Neto da Costa Pinho - 26 T + 19.5 TP + 6.5 PL

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Não aplicável/Not applicable

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

A unidade curricular tem como objetivo a abordagem em profundidade das causas e das consequências dos grandes desafios ambientais que se colocam às sociedades contemporâneas e, muito em particular, as alterações climáticas, cujas estratégias de adaptação e de mitigação passam pela definição e aplicação de medidas adequadas na conceção e construção de projetos de obras públicas e particulares. No âmbito das temáticas abordadas, serão desenvolvidas aptidões relacionadas com a definição de políticas apropriadas na aplicação das diferentes especialidades da Engenharia Civil, de forma a ter em conta os respetivos impactos ambientais e os necessários ajustes condicionados pelas alterações do clima. Especificamente, serão desenvolvidas competências de modo que os projetos e obras deverão ser sempre enquadrados por planos de ordenamento territorial, às escalas regional, urbana ou local, consoante o seu âmbito espacial, constituindo esta a razão de ser desta unidade curricular.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The course aims that student understands in depth the causes and consequences of the major environmental challenges facing contemporary societies and, in particular, climate change, whose strategies for adaptation and mitigation include the definition and application of suitable measures in the design and construction of public and private works. Within the scope of the addressed subjects, skills related to the definition of appropriate policies to be applied in different Civil Engineering fields will be developed, taking into account the respective environmental impacts and the necessary adjustments conditioned by the changes in the climate. Specifically, skills will be developed so that projects and works should always be framed by territorial plans, at regional, urban or local scales, according to their spatial scope, constituting the reason for this course.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Os conflitos ambientais nas sociedades contemporâneas
A economia de mercado e os problemas de ambiente: Externalidades e Bens Públicos, Falhas de mercado e intervenção administrativa
O direito civil e os conflitos ambientais: Direitos individuais e de propriedade e tipos de ações, Limitações da aplicação do Direito Civil aos conflitos ambientais
Necessidade e fundamentos da Política de Ambiente (PA)
Quatro gerações de PA: Conservação da Natureza, Controlo de Poluição, Desenvolvimento Sustentável, Alterações Climáticas (AC)
O desafio das AC: variabilidade climática e ação natural e antropogénica; Causas e efeitos das AC; Economia do Carbono e Políticas Climáticas; Estratégias adaptativas e mitigadoras
Papel e importância do Planeamento do Território no combate às AC: Planeamento e políticas de mitigação; Planeamento e políticas de adaptação. Políticas territoriais e o binómio mitigação – adaptação
Síntese: vantagens e limitações das políticas territoriais no combate às AC

9.4.5. Syllabus:

Environmental conflicts in contemporary societies
Market economy and environmental problems: Externalities and public goods; Market failures and administrative intervention
Civil law and environmental conflicts: Individual rights, property rights and types of actions; Limitations and criticisms of the application of Civil Law to environmental conflicts
Need and foundations for Environment Policy (EP)
Four generations of EP: Nature conservation, Pollution Control, Sustainable development, Climate change (CC)
The challenge of CC: climatic variability and natural and anthropogenic action; causes and effects of CC; Carbon Economy and Climate Policy; Adaptive and mitigating strategies
Role and importance of Territorial Planning in combating CC: Planning and Mitigation policies; Planning and Adaptive policies; Spatial policies and the relationship mitigation - adaptation
Synthesis: Advantages and limitations of spatial policies in the fight against CC

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

Os objetivos de aprendizagem desta unidade curricular enfatizam a compreensão e a consciencialização da verdadeira natureza dos conflitos ambientais nas sociedades contemporâneas, com especial destaque para as alterações climáticas. Ora a sequência das matérias que compõem esta UC foi pensada para não só revelar as causas económicas e as falhas do sistema judicial que justificam as políticas públicas na área do ambiente como fornecer um historial da evolução daquelas políticas, culminando nos capítulos finais de introdução às alterações climáticas e de desenvolvimento do papel do planeamento no seu combate.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The learning objectives of this course emphasize the understanding and awareness of the true nature of environmental conflicts in contemporary societies, with particular emphasis on climate change. The sequence of the subjects that compose this course was designed not only to reveal the economic causes and failures of the judicial system that justify public policies in the area of the environment but also to provide a history of the evolution of those policies, culminating in the final chapters with the introduction of the climate change issue and the role and importance of planning in its fight.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição teórica com recurso aos meios áudio visuais. Discussão dos principais temas / problemáticas em grupo. Acompanhamento e análise crítica de casos de estudo, com visitas de campo. Apresentações (em grupo e individuais) e discussão na turma da evolução dos trabalhos de acordo com a programação estabelecida.

Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída sem exame final

Condições de Frequência: A obtenção de classificação final exige o cumprimento de assiduidade à unidade curricular, conforme estabelecido nas regras de avaliação do MIEC. Considera-se que um estudante cumpre a assiduidade a uma unidade curricular se, tendo estado regularmente inscrito, não exceder o número limite de faltas correspondente a 25% de cada um dos tipos de aulas previstos.

Fórmula de avaliação:

Componente Prática - relatório, apresentação e defesa (em grupo e/ou individual) - 50%

Componente Teórica - Prova escrita ou Monografia - 50%

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures using audio visual facilities. Discussion of the main themes and issues in group. Monitoring and review of the initial exercises and of a number of selected case studies, with field visits if appropriate. Presentation (group and individual) and class discussions of the progress of the work according to the established schedule.

Type of evaluation: Continuous evaluation without final exam

Terms of frequency: Achieving the final classification requires compliance with attendance of the course unit, according to the MIEC assessment rules. It is considered that students meet the attendance requirements if, having been regularly enrolled, the number of absences of 25% for each of the classes' types is not exceeded.

Evaluation formula:

Practical component - assignments, reports and presentations (in group and/or individual) - 50%

Theoretical component - Written Test or Individual Essay - 50%

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

As metodologias de ensino adaptam-se aos conteúdos e objetivos da UC que decorrem do programa apresentado. Na primeira parte do programa, com um carácter mais formativo, privilegiam-se as exposições teóricas e o debate em grupo sobre textos selecionados da bibliografia que permitam evidenciar e esclarecer a natureza multifacetada das causas dos conflitos ambientais nas sociedades contemporâneas. Na segunda parte da UC, mais focada sobre a problemática das alterações climáticas, com objetivos mais exploratórios e de desenvolvimento de uma visão holística da realidade e do sentido crítico dos estudantes, as metodologias de ensino assentam na discussão em grupo de temas concretos, envolvendo políticas de planeamento territorial e obras de engenharia, e em casos de estudo previamente selecionados, que permitam, sempre que possível, a realização de visitas de estudo.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies are adapted to the contents and objectives of the course following the program presented. In the first part of the program, with a more formative character, theoretical expositions and the group discussion on texts selected from the bibliography that highlight and clarify the multifaceted nature of the causes of environmental conflicts in contemporary societies are favored. In the second part of the course, more focused on the climate change issue, with more exploratory objectives and the development of a holistic view of the reality and the critical sense of the students, teaching methodologies are based on group discussions of concrete themes, involving spatial planning policies and engineering projects, and in previously selected case studies that should allow, whenever possible, study visits.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Davoudi, S., Crawford, J. & Mehmood, A. (2009). *Planning for Climate Change: Strategies for Mitigation and Adaptation for Spatial Planners*. London: Earthscan.
- Giddens, A. (2011). *The Politics of Climate Change* (2nd Edition). Hoboken: Wiley.
- Pinkse, J. & Kolk, A. (2009). *International Business and Global Climate Change*. Abingdon: Routledge.
- Ruth M. (ed.) (2006). *Smart Growth and Climate Change*. Cheltenham: Edward Elgar Pub.
- Santos, F. D. & Miranda, P. (eds.) (2006). *Alterações Climáticas em Portugal: Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação - Projecto SIAM II*. Lisboa: Gradiva.
- Stern, N. (2007). *The economics of climate change: The stern review*. Cambridge, UK and New York, USA: Cambridge University Press.
- Torres, M. & Pinho, P. (2011). Encouraging low carbon policies through a Local Emissions Trading Scheme (LETS). *Cities*, 28: 576-582.
- Wilson E. & Piper J. (2010). *Spatial Planning and Climate Change*. London: Routledge.

Anexo II - Tratamento de Águas e Controlo da Poluição/Water Treatment and Pollution Control

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Tratamento de Águas e Controlo da Poluição/Water Treatment and Pollution Control

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Joaquim Manuel Veloso Poças Martins – 14 T

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Cristina Maria Monteiro dos Santos – 12 T + 20 TP + 6 PL

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

Conhecimentos:

- Identificar as principais origens da poluição aquática causada por atividades antropogénicas e caracterizar os seus componentes de modo a definir estratégias de controlo e minimização de impactos;
- Conhecer os principais processos de tratamento de água para consumo humano e de águas residuais;
- Perceber os processos de tratamento secundário e terciário de águas residuais, incluindo a caracterização do meio recetor e o enquadramento legal respetivo;
- Gestão de estações de tratamento.

Aptidões e competências:

- Desenvolvimento de planos de ação de situações reais baseadas no estudo, monitorização e caracterização dos sistemas ambientais existentes;
- Conhecimento dos principais processos e tecnologias de tratamento de águas de abastecimento e de águas residuais urbanas;
- Desenvolvimento de projeto, critérios de dimensionamento, enquadramento legal, execução de relatórios técnicos;
- Desenvolvimento aptidões sociais: trabalho inter-pares e resolução de problemas concretos.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Knowledge:

- Identification of the main sources of water pollution caused by human activities and characterization of its components to define strategies to control and minimize environmental impacts;

- Knowledge of the main processes and technologies for water and wastewater treatment;
 - Knowledge of the secondary and tertiary treatment processes of wastewater, including the characterization of the receiving water course and the legal framework;
 - Water and wastewater treatment units operation and management.
- Personal skills and competences:
- Development of action plans for real situations based on the study, monitoring and characterization of the environmental system;
 - Knowledge of the main processes and technologies for urban water and wastewater treatment;
 - Project development, design criteria definition, legal framework and presentation of technical reports;
 - Personal and professional skills: peer work and real problem solving.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Controlo da poluição aquática urbana:
 - Legislação aplicável;
 - Poluição aquática: causas e consequências;
 - Estratégias e medidas de controlo da poluição: Fontes de poluição pontuais e difusas; Medidas de controlo da poluição; Controlo da descarga de efluentes.
2. Tratamento de águas:
 - Processos e tecnologias de tratamento de águas de abastecimento e de águas residuais: Tratamento preliminar e pré tratamento; Coagulação e floculação; Decantação; Filtração por meio granular e por membranas; Tratamento biológico; Desinfecção; Tratamento de lamas: espessamento, digestão anaeróbia e desidratação; Valorização e destino final de lamas.
3. Estações de tratamento (ETA e ETAR): Dimensionamento funcional, implantação geral e aspetos construtivos; Dimensionamento dos circuitos hidráulicos, de ventilação e desodorização; Exploração: controlo operacional e manutenção.

9.4.5. Syllabus:

1. Urban water pollution:
 - Relevant legislation;
 - Causes and consequences;
 - Strategies and procedures to it: Diffuse and point sources of water pollution; Control measures; Control of effluents discharge.
2. Water treatment:
 - Processes and technologies: Preliminary treatment and pre-treatment; coagulation and flocculation; Decantation; Filtration; Biological treatment; Disinfection; Sludge treatment; Recovery and final destination of sludge.
3. Treatment plants (Water and wastewater): Functional design, general implementation and construction aspects; Hydraulic, ventilation and odor control design; Operation control and management.

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

Os conteúdos programáticos irão permitir:

- identificar as principais fontes de poluição e definir mecanismos de controlo e redução;
- o conhecimento dos processos fundamentais de tratamento de águas e efluentes pela abordagem total dos circuitos de tratamento na perspetiva da engenharia civil.

A unidade curricular em causa abarca temáticas sobre os sistemas de tratamento de águas para consumo humano e de tratamento de águas residuais para controlo de poluição, essenciais à preparação de profissionais de engenharia civil devidamente qualificados para o desempenho de funções a nível de planeamento, projeto, construção e exploração destes sistemas.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The discipline program will allow:

- The identification of the main sources of pollution and the definition of control and minimization mechanisms;
- the knowledge of the fundamental processes of water and wastewater treatment by the explanation of the global processes in the civil engineering perspective.

This course covers the topics on systems related to water treatment for human consumption and waste water treatment for pollution control, essential to the preparation of civil engineering professionals highly qualified to deal with these issues in the planning, design, construction and operation of these systems.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas Teóricas e Teórico-Práticas: Apresentação de conceitos fundamentais por exposição teórica e exemplos de casos reais. Estudo e resolução de problemas de aplicação. Apoio do docente aos estudantes, ao longo da resolução.

Aulas Laboratoriais: Sessões de prática laboratorial de carácter demonstrativo. Os estudantes poderão, assim, consolidar alguns dos assuntos apreendidos nas aulas teóricas e teórico-práticas através da realização de trabalhos experimentais.

Avaliação distribuída com exame final: Trabalho escrito: 30%; Exame final: 70%. O exame final será composto por uma parte teórica e uma prática de resolução de problemas. Para a resolução dos problemas os estudantes podem recorrer aos elementos de consulta que entenderem e a uma máquina de calcular.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical and practical lectures: presentation of fundamental concepts by theoretical presentation and real cases demonstration. Study and resolution of application exercise with the support on the professors.

Laboratory lectures: Laboratory and experimental works to apply some of the concepts learn in the theoretical lectures.

Assessment type: Distributed evaluation with final exam. Assignment: 30%; Final exam: 70%. The final exam with a theoretical part and a practical part related to problem solving. For the problem solving, students can use consultation elements and a calculator machine.

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

A apresentação de conceitos, princípios e teorias fundamentais recorrendo à interpretação de exemplos elucidativos visa desenvolver o raciocínio científico e crítico associado aos temas abordados, que serão verificados nas sessões laboratoriais. As metodologias de ensino utilizadas permitem a abordagem dos temas essenciais associados aos sistemas de tratamento de águas e controlo de poluição, a análise, discussão e interpretação crítica das soluções, evidenciando-se as potencialidades de comunicação escrita, formulação de problemas e aplicação de conhecimentos a casos concretos, bem como a verificação de aspetos de cumprimento legal e regulamentar.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The presentation of concepts, principles and fundamental theories by interpretation of real examples, will develop the scientific knowledge associates to the explained subjects that will further be verified in the laboratory sessions. The used teaching methodologies allow to deal with main themes related to water treatment and pollution control, analysis, discussion and critical interpretation of results, emphasizing the potential of writing communication, problem formulation and certification.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Metcalf & Eddy (2014). Wastewater engineering: treatment and reuse (5th ed.). Revisto por: Tchobanoglous, G., Burton, F.L. & Stensel, H.D. New York: McGraw-Hill.
- Alves, C. (2010). Tratamento de Águas de Abastecimento (3ª Edição). Porto: Publindústria, Edições Técnicas.
- Edzwald, J.K. (Ed.) (2011). Water Quality and Treatment: A Handbook on Drinking Water (6th Edition). American Water Works Association, American Society of Civil Engineers, McGraw-Hill.
- Apontamentos disponibilizados nos "conteúdos" da página da Unidade Curricular.

Anexo II - Aproveitamentos Hidráulicos/Hydroplants

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Aproveitamentos Hidráulicos/Hydroplants

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Francisco de Almeida Taveira Pinto – 6 T + 6 TP

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Elsa Maria da Silva Carvalho - 20 T + 18 TP + 2 PL

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

No final desta UC os estudantes deverão saber/ser capazes de:

- Conhecer e aplicar os regulamentos;
- Dimensionar obras de desvio provisório do rio (contração lateral ou galeria), interpretar e verificar o seu funcionamento;
- Verificar a segurança de um aproveitamento hidráulico assente sobre leitos móveis em relação aos fenómenos associados à percolação sob a sua fundação, utilizando metodologias expeditas e avançadas;
- Dimensionar e verificar o correto funcionamento hidráulico dos diferentes órgãos dos aproveitamentos hidráulicos (descarregadores de cheias, descargas auxiliares, descargas de fundo, bacias de dissipação de energia, circuito hidráulico);
- Conhecer e distinguir o equipamento hidromecânico presente num aproveitamento hidráulico;
- Reconhecer a importância do Plano de Observação de Barragens;
- Analisar a estabilidade de açudes e pilares.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this UC students should know / be able to:

- know and apply the regulations related to this area of Civil Engineering;
- design temporary river diversion structures (lateral contraction or gallery) and to understand and verify its operation;
- verify the safety of a hydraulic power plant based on mobile beds in relation to phenomena associated with seepage under the foundation, using expedit and advanced methods;
- know some construction techniques applicable to previous themes (diaphragm walls, piling, etc.);
- design and verify the correct hydraulic operation of spillways, bottom outlets, dissipation basins and hydraulic circuit;
- know and distinguish the hydromechanical equipment generally used in hydroplants;
- recognize the importance of the operating control of security;
- to analyse the stability of dams and piers.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1.Regulamento de segurança de barragens.
- 2.Desvio provisório de um rio.Condicionalismos de Projeto. Ensecadeiras. Desvio do Caudal por contração lateral e por galeria. Métodos construtivos. Programa HEC-RAS.
- 3.Análise da percolação sob barragens em leitos móveis. Métodos de Blight e de Lane. Método dos coeficientes de resistência ou regulamento russo. Software SEEP/W.
- 4.Descarregadores de cheias-funções, tipos e classificação. Soleiras descarregadoras. Amortecimento de cheia no caso de existência de albufeira com capacidade de armazenamento.
- 5.Descargas auxiliares e descarga de fundo;
- 6.Dissipação de energia e bacias de dissipação (ressalto hidráulico, trampolim submerso e jatos);
- 7.Circuito hidráulico: tomadas de água-cálculo hidráulico; conduta forçada-questões hidráulicas; dimensionamento económico (determinação do diâmetro); turbinas;
- 8.Equipamentos hidromecânicos;
- 9.Plano de observação de barragens;
- 10.Estudo de estabilidade de elementos estruturais (açudes e pilares).

9.4.5. Syllabus:

- 1 - Project Dam Standards;
- 2 - River diversion. Project constraints. Cofferdams. Diversion of flow by lateral contraction and gallery. Construction methods (diaphragm walls). HEC-RAS software.
- 3 - Analysis of seepage under dams based on mobile. Methods of Blight and Lane. Type of dam construction schemes based on mobile beds. Method of resistance coefficients or Russian regulation. SEEP/W software.
- 4 - Spillways. Functions, types and classification. Sills.
- 5 - Bottom outlets.
- 6 - Energy dissipation. Dissipation basins (hydraulic jump, roller bucket, jets).
- 7 - Hydraulic circuit: water intakes - hydraulic calculation; Penstocks - hydraulic issues; economic study (penstock diameter definition); Turbines;
- 8 - Hydromechanical equipment;
- 9 - Dams observation plan;
- 10 - Stability of dams and piers.

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

Esta unidade curricular inclui princípios relacionados com a conceção, o projeto e a construção de aproveitamentos hidráulicos, indispensáveis aos profissionais da área, aplicando temáticas que foram apresentadas nas unidades curriculares anteriores do tronco comum do MIEC (Hidráulica Geral, Hidrologia e Recursos Hídricos e Hidráulica Urbana e Ambiental).

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

This course unit presents principles of hydraulics related to the design, project and construction indispensable to the hydraulic power plants civil engineers, applying subjects taught in previous course units within the Master in Civil Engineering (General Hydraulics 1 and 2 and Hydrology and Water Resources).

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas Teóricas: Exposição da matéria com utilização de recursos multimédia e do quadro, quando necessário; formulação e resolução de problemas-tipo no final de cada assunto. Consulta de fichas de apoio disponíveis nos conteúdos da web-page do SiFeup.

Aulas Teóricas Práticas: Distribuição de fichas de exercícios com problemas propostos para resolução, capítulo a capítulo; apoio do docente aos estudantes, individualmente, ao longo da resolução; no caso de uma dificuldade generalizada, há lugar a explicação por parte do docente à turma, com vista a que tal dificuldade possa ser ultrapassada.

Aulas Laboratoriais: A unidade curricular inclui duas aulas de demonstração e aplicação de software, SEEP/W e HEC/RAS.

Avaliação:

É realizada com base em duas provas escritas, um "Exame Final" (EF) e uma prova de "Avaliação Distribuída" (CAD). A CLASSIFICAÇÃO FINAL (CF) é obtida pela seguinte expressão:

$CF = \text{máximo} \{CF1, CF2\} = \text{máximo} \{0.75 EF + 0.25 CAD, 1.00 EF\}$ (CF arredondada à unidade)

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes: All subjects are presented and discussed during theoretical classes using media resources and whiteboard (where appropriate); formulation and problem solving-type at the end of each subject. The basic supporting material is available from Sigarra (FEUP's information system).

Practical classes: For each chapter topic a selection of exercises is proposed; during class, time is dedicated to the discussion of the proposed exercises, and the teacher will clarify individually or collectively student's doubts.

Laboratorial classes: Two demonstrative sessions and use of the software SEEP/W and HEC-RAS.

Final grade: The final grade is defined with basis on a "Final Exam" (EF) and one Distributed Evaluation Components (CAD). The FINAL GRADE (CF) will be obtained by the following formula:

$CF = \text{maximum} \{CF1, CF2\} = \text{maximum} \{0.75 EF + 0.25 CAD, 1.00 EF\}$ (CF rounded to the unity).

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

A apresentação de conceitos, princípios e métodos fundamentais associados aos regulamentos, à derivação provisória, ao estudo da percolação, ao dimensionamento dos órgãos de segurança, de dissipação de energia e circuito hidráulico e à estabilidade de barragens e pilares recorre à interpretação de exemplos reais elucidativos. Visa desenvolver o raciocínio técnico e crítico associado aos temas abordados e demonstrar a interligação entre os diferentes componentes de um aproveitamento e as diferentes fases da sua construção. Desta forma pretende-se estimular no estudante uma atitude e pensamento adequados ao estudo global de um aproveitamento e desenvolver uma base sólida de formação, que permita uma formulação rigorosa dos problemas e uma correta utilização das técnicas aprendidas.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The presentation of concepts, principles and fundamental hydraulic theories related to regulation, river diversion, seepage, design of spillways, bottom outlets, hydraulic circuit and stability of dams and piers is based on the analysis of clear examples. Aims to develop scientific and critical thinking related to the subjects studied and demonstrate the connection between every elements of a hydraulic power plant and different construction steps. In this way, students develop a proper attitude and thinking to solve engineering problems (from current to special ones), as well as a solid basis for the subsequent course units, allowing rigorous problems formulations and the correct application of the techniques learned.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Hager, W. H. & Schleiss, A. J. (2009). *Constructions Hydrauliques. Ecoulements stationnaires. Traité De Génie Civil – volume 15. École Polytechnique Fédérale de Lausanne.*
- Instituto da Água (2001). *Curso de Exploração e Segurança de Barragens.* Lisboa: Instituto da Água.
- Lencastre, A. (1996). *Hidráulica Geral.* Lisboa: A. Lencastre.
- Lencastre, A. (2001). *Hidráulica de Estruturas. Descarregadores.* Lisboa: LNEC.
- Maranhã das Neves, E., Caldeira, L. & Pinheiro, A. (2015). *Projecto, Construção e Observação de Pequenas Barragens de Aterro.* Lisboa: IST Press.
- Novak, P., Moffat, A. I. B., Nalluri, C. & Narayanan, R. (2007). *Hydraulic structures.* Inglaterra: E & FN spon.
- Peterka, A. J. (1984). *Hydraulic Design of Stilling Basins and Energy Dissipators.* United States Department Of the Interior. Bureau of Reclamation.
- Vischer, D. L. & Hager, W. H. (1998). *Dam Hydraulics.* Inglaterra: John Wiley & Sons Ltd.

Anexo II - Complementos de Investigação Operacional/Complements of Operational Research**9.4.1. Designação da unidade curricular:**

Complementos de Investigação Operacional/Complements of Operational Research

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Isabel Cristina da Silva Martins Ribeiro - 14 T + 14 TP

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Maria de Lurdes de Oliveira Simões - 9 T + 9 TP

Paula Manuela Lemos Pereira Milheiro de Oliveira - 3 T + 3 TP

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

Aquisição de competências na resolução de problemas de Engenharia Civil que envolvam a optimização e incluam o tratamento de incerteza. Aprofundar o conhecimento nos métodos de optimização e de apoio à tomada de decisão, designadamente, na programação linear, na programação inteira e binária e na metodologias relacionadas com árvores de decisão e de teoria da utilidade, assim como lidar com fatores de incerteza com o tratamento relacionado com as metodologias baseadas nas técnicas aplicadas a filas de espera. Pretende-se que os estudantes sejam capazes de manusear e identificar claramente quais as metodologias mais apropriadas no apoio à decisão em diferentes tipos de situações, assim como desenvolver capacidades de implementação das decisões.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Acquisition of skills in solving problems of Civil Engineering that involve optimization and include the treatment of uncertainty. To deepen the knowledge in the methods of optimization and support to the decision making, namely, in linear programming, in the integer and binary programming and in the methodologies related to decision trees and of the utility theory, as well as to deal with factors of uncertainty with the treatment related to the methodologies based on the techniques applied to queuing systems. Students are expected to be able to handle and clearly identify the most appropriate methodologies in decision support in different types of situations, as well as to develop decision-making capacities.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1 - Programação Linear (PL): Método Simplex Revisto; análise de sensibilidade; dualidade; casos de estudo.
- 2 - Programação Inteira e Binária: Branch & Bound; casos de estudo.
- 3 – Teoria da decisão: árvores de decisão; noções de teoria da utilidade.
- 4 - Filas de espera: conceitos básicos e formulação de problemas; modelos M/M/1, M/G/1 e M/M/S.

9.4.5. Syllabus:

- 1 - Linear Programming (PL): Revised Simplex Method; sensitivity analysis; duality; case studied.
- 2 - Integer and Binary Programming (PLI): Branch & Bound; case studied.
- 3 - Decision theory: decision trees; notions of utility theory.
- 4 - Queuing Systems: basic concepts and formulation of problems; models M / M / 1, M / G / 1 and M / M / S.

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

O estudo dos temas selecionados permite abordar um conjunto variado de problemas que surgem na área da Engenharia Civil, envolvendo designadamente: (i) otimização LP em problemas de transporte e afetação de recursos. (ii) otimização PLI de estruturas e de manutenção de sistemas; (iii) fenómenos de espera envolvendo uma componente de incerteza em: sistemas de tráfego, manutenção de stocks e problemas vários de gestão (recursos humanos, financeiros ou ambientais).

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The study of the selected themes allows the approach of a varied set of problems that arise in the area of Civil Engineering, involving namely: (i) LP optimization in transportation problems and in problems of allocation of resources. (ii) PLI optimization in problems of structures and in systems maintenance; (iii) waiting phenomena involving a component of uncertainty: traffic systems, inventory maintenance and a sort of resources management problems (human, financial or environmental).

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conceitos e técnicas são apresentados com recurso aos conhecimentos de Álgebra, Investigação Operacional e Estatística e, sempre que possível, a exposição teórica é acompanhada por exemplos práticos. Os estudantes são incentivados a utilizar nas aulas práticas os diversos softwares de optimização e a explorar as suas capacidades para resolver os problemas propostos.

Tipo de avaliação: Avaliação distribuída com exame final

Componentes de avaliação:

- Avaliação distribuída constituída com desenvolvimento de trabalhos, entrega e avaliação de relatório final, peso de 50%;
- Exame final, peso de 50%.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The concepts and techniques are presented using the knowledge of Algebra, Operational Research and Statistics and, whenever possible, the theoretical exposition is accompanied by practical examples. Students are encouraged to use in the practical classes the optimization software available and to explore their abilities to solve the proposed problems.

Type of evaluation: Distributed evaluation with final exam

Evaluation Components:

- Distributed evaluation consisting of work development, delivery and evaluation of final report - 50%;
- Final exam - 50%.

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

Os aspetos teóricos que são apresentados com rigor nas aulas teóricas e o incentivo da utilização dos diversos softwares de otimização existentes permitem atingir os objetivos da unidade curricular relacionados com a resolução de problemas de Engenharia Civil. As metodologias de ensino permitem a aplicação das ferramentas analíticas da investigação operacional à abordagem, estruturação e resolução racional de problemas de decisão com diferentes graus de complexidade, diferentes tipos e origens de informação e diferentes modos de abordagem, estruturando-os e formulando-os sob a forma de modelos (determinísticos ou estocásticos), nos quais são claramente identificados os objetivos, as variáveis de decisão e os diferentes tipos de restrições, e nos quais se fundamentam as decisões mais adequadas a tomar.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The theoretical aspects that are presented with rigour in the theoretical classes and the incentive of the use of the various optimization software, allows to reach the objectives of the curricular unit related to the resolution of problems of Civil Engineering. Teaching methodologies allow the application of the analytical tools of operational research to the approach, structuring and rational resolution of decision problems with different degrees of complexity, different types and origins of information and different modes of approach, structuring and formulating them under the form of models (deterministic or stochastic), in which objectives, decision variables and different types of constraints are clearly identified and on which the most appropriate decisions are based.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Murty, K.G. (1983). *Linear programming*. New York: John Wiley & Sons.
- Nash, S. G., & Sofer, A. (2009). *Linear and Nonlinear Programming (2nd Edition)*. New York: McGraw-Hill.
- Taha, H.A. (2011). *Operations research: an introduction (9th Edition)*. New York: Pearson.
- Tavares, L.V., Oliveira, R.C., Themido, I.H. & Correia, F. N. (1996). *Investigação Operacional*. McGraw-Hill.
- Hillier, F.S. & Lieberman, G.J. (2010). *Introduction to operations research (9th Edition)*. McGraw-Hill.

Anexo II - Complementos de Probabilidades e Estatística/Complements of Statistics and Probability

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Complementos de Probabilidades e Estatística/Complements of Statistics and Probability

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Paula Manuela Lemos Pereira Milheiro de Oliveira - 10 T + 10 TP

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Fernanda Maria Campos Sousa - 10 T + 10 TP
Isabel Maria Marques da Silva Magalhães - 6 T + 6 TP

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

Proporcionar conhecimentos e competências complementares no domínio das probabilidades e estatística para aplicação ao nível da especialização ou do exercício da atividade profissional, dotando o estudante de um conjunto de técnicas matemáticas necessárias à abordagem de problemas de engenharia na presença de incerteza, ou que envolvam grandes conjuntos de dados. Formar o estudante para traduzir matematicamente o raciocínio, analisar problemas e suas soluções, formular adequadamente esses problemas e melhorar a sua capacidade de comunicação nesta área. Complementar as competências anteriormente adquiridas sobre utilização de software estatístico.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To provide additional knowledge and skills in the field of probabilities and statistics for application at the specialization level or in view of the future professional activity, providing the student with a set of mathematical techniques that are useful as an approach to engineering problems in the presence of uncertainty, or involving large data sets. Also to train the student to mathematically translate the reasoning, to analyze problems and their solutions, to adequately formulate these problems and improve their communication skills in this area. To complement the previously acquired skills on the use of statistical software to solve problems.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1.Introdução à teoria da amostragem
- 2.Introdução à análise de dados multivariados
- 2.1 Métodos de redução de dimensão
- 2.2 Métodos de classificação
- 3.Modelos de regressão linear
- 4.Técnicas de simulação
- 5.Introdução ao estudo de séries temporais

9.4.5. Syllabus:

1. Introduction to Sampling theory
2. Introduction to multivariate data analysis
- 2.2. Dimension reduction methods
- 2.3. Classification methods
3. Linear regression models
4. Simulation techniques
5. Introduction to time series

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

O estudo dos temas selecionados permite abordar uma grande parte dos problemas que surgem na área da Engenharia Civil, nomeadamente no que respeita a (i) recolha de informação estatística sobre populações finitas e delineamento de sondagens; (ii) extração de conhecimento de grandes quadros de dados, pesquisando relações entre variáveis, sugerindo modelos entre variáveis de resposta e variáveis explicativas de fenómenos (por exemplo, relações e interações entre propriedades de um dado material, betão ou outro); (iii) tipificação de indivíduos observados ou variáveis, através da obtenção de grupos de elementos com forte identidade; (iv) simulação de comportamentos com materiais que apresentam incertezas na sua constituição ou comportamento; (v) manipulação simples, incluindo por via da simulação, de fenómenos que revelam um traço de evolução temporal com componentes de incerteza como por exemplo os caudais, os consumos de água ou de eletricidade, sistemas sujeitos a avarias, clima, etc.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The study of the selected subjects enables the approach to a large number of problems that emerge in the civil engineering research, particularly in what concerns: (i) obtaining statistical information on finite populations and survey design; (ii) knowledge extraction from large databases, researching relations between variables, suggesting models between response variables and explanatory variables of phenomena (e.g. relations and interactions between properties of a given material, concrete or other); (iii) typification of observed individuals or variables, by obtaining groups of elements exhibiting a strong identity; (iv) simulation of the behaviour of materials that involve uncertainties in its constitution or in its behaviour (v) simple manipulation, including by means of simulation methods, of time evolving phenomena exhibiting uncertainty components, e.g flows, water or electricity consumptions, systems failure, etc.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição e acompanhamento na realização de trabalhos com entrega de relatórios. Orientação na utilização de software a ser usado na resolução de exercícios e na elaboração dos trabalhos.
Tipo de avaliação: Avaliação distribuída com exame final.
Componentes de avaliação:
- Avaliação distribuída constituída com desenvolvimento de trabalhos, entrega e avaliação de relatório final, peso de 50%;
- Exame final, peso de 50%.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presentation and supervision of assignments which include reporting. Guidance in the use of software considering examples and working projects.

Type of assessment: Distributed evaluation with final exam.

Assessment Components:

- *Distributed evaluation constituted by assignments, delivery and discussion of a final report, weight of 50%;*
- *Final exam, weight of 50%.*

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

A realização de trabalhos e a discussão das matérias permite uma eficiente aprendizagem neste nível de ensino. O estudante será orientado para desenvolver em mais detalhe os temas que mais influência tenham na sua área de especialização. O uso de software adequado permitirá resolver problemas de índole prática.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The report assignment and the discussion of the UC contents allows for an efficient learning experience at this education level. The student will be oriented to develop in more detail those subjects that have more impact on the students' field of specialization. The use of adequate software will enable solving real world problems.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Montgomery, D. C. & Runger, G. C. (2012). Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros. Rio de Janeiro: LTC.*
- *Kaufman, L. & Rousseeuw, P. (2005). Finding Groups in Data: An Introduction to Cluster Analysis. New York: John Wiley & Sons.*
- *Johnson, D.E. (1998). Applied Multivariate Methods for Data Analysts. Brooks/Cole Pacific Grove.*
- *Maroco, J. (2010). Análise Estatística com utilização do SPSS (3.ª ed). Lisboa: Sílabo.*
- *Bento Murteira, J.F., Müller, D. & Turkman, F. (1993). Análise de sucessões cronológicas. Lisboa: McGraw-Hill.*
- *Tan, W. (2017). Research methods: A practical guide for students and reserachers. World Scientific.*

Anexo II - Complementos de Infraestruturas de Transportes/Complements of Transport Infrastructures

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Complementos de Infraestruturas de Transportes/Complements of Transport Infrastructures

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Adalberto Quelhas da Silva França - 26 T + 19,5 TP

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

António José Fidalgo do Couto - 6,5 PL

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

A unidade curricular de Complementos de Infraestruturas de Transportes justifica-se como uma extensão dos conhecimentos adquiridos em Vias de Comunicação, estendendo e complementando as competências na área das Estradas, desenvolvendo os conhecimentos específicos na área, já adquiridos. Assim os estudantes poderão ter as ferramentas necessárias à elaboração de projetos ou obras de estradas nacionais ou autoestradas.

Genericamente, pretende-se que o estudante venha a desenvolver as seguintes competências:

- *Mostre conhecimentos e saiba aplicar os seus conhecimentos na resolução de problemas e situações novas, em contextos alargados e multidisciplinares, como é exigível em obras da dimensão das estradas.*
- *Fique com a capacidade de integrar conhecimentos, lidar com situações de projeto mais complexas,*
- *Seja capaz de comunicar as suas conclusões e seus raciocínios sem ambiguidades.*
- *Aplicar no domínio do projeto ou da produção na área das vias de comunicação.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The course on Complements of Transport Infrastructures is justified itself as an extension of the knowledge acquired in Roads, extending and complementing the skills in the Roads area, developing the specific knowledge already acquired. In this way, students will be able to have the necessary tools for the elaboration of projects or works of national roads or motorways.

Generally, it is intended that the student develops the following competencies:

- *Show knowledge and know how to apply your knowledge in solving problems and new situations, in broad and multidisciplinary contexts, as is required in works of roads.*
- *Be able to integrate knowledge, deal with more complex design situations,*
- *Be able to communicate the conclusions and thinking without ambiguity.*
- *Apply in the field of design or production in the area of communication routes.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Cruzamentos e nós de ligação - Disposições normativas. Tipos de vias auxiliares e sua construção em planta. Execução do "taper" no final das vias de aceleração e abrandamento. Cálculo coordenado de um cruzamento com placas separadoras e direcionais. Nós tipo. Vantagens e desvantagens de cada tipo de nó. Cálculo coordenado dos ramos de ligação face às estradas que vai ligar.

Drenagem - Drenagem superficial. Revisão sumária de conceitos hidrológicos para estimar caudais esperados. Dimensionamento de uma valeta e de um aqueduto. Perfil transversal em autoestrada - Pontos de rotação e modelos de disfarce de sobrelevação.

O conteúdo é predominantemente tecnológico, ainda que algumas das questões de base, na área das interseções e nós de ligação, possam ser consideradas de cariz científico.

9.4.5. Syllabus:

Crossings and connecting nodes - Normative provisions. Types of auxiliary tracks and their construction in plant. Execution of the "taper" at the end of the acceleration and slowdown pathways. Coordinate calculation of a crossing with separating and directional plates. Types of nodes. Advantages and disadvantages of each type of node. Coordinate calculation of the branches of connection to the roads to be connected.

Drainage - Surface drainage. Summary review of hydrological concepts to estimate expected flows. Design of a ditch and an aqueduct.

Motorway cross-section - Rotation points and overhead lifting models.

The content is predominantly technological, although some of the basic questions, in the area of intersections and nodes, can be considered scientific.

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

Com os conteúdos programáticos da unidade curricular de Complementos de Infraestruturas de Transportes os estudantes são capazes de interpretar e realizar em detalhe especialidades de um projeto rodoviário, sendo capazes de selecionar as conceções construtivas mais adequadas e mais eficientes sob os pontos de vista acima colocados.

Em termos práticos implicará preparar especialistas rodoviários na área de projetos de vias de maior relevância através do estudo dos nós e intersecções e drenagem superficial.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

With the programmatic contents of the curricular unit of Complements of Transport Infrastructures students are able to interpret and perform in detail specialties of a road project, being able to select the most appropriate and efficient constructive concepts from the points of view above.

In this sense, they will be prepared to develop strategies, design concepts and to implement the required expertise in the area of projects of major roads through the study of nodes and intersections and surface drainage.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas - exposição oral da matéria, eventualmente acompanhada pela projeção de slides ou pelo recurso ao "quadro". Aulas práticas - Resolução de problemas práticos ligados ao conteúdo programático. Aulas Laboratoriais: Realização de um projeto parcial numa intersecção ou nó de ligação.

Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída sem exame final

Condições de Frequência: A obtenção de classificação final exige o cumprimento de assiduidade à unidade curricular, conforme estabelecido nas regras de

avaliação do MIEC.

Fórmula de avaliação: A classificação final, expressa numa escala de 0 a 20 valores, será obtida pela média ponderada da média de dois mini-testes (70%) e o trabalho prático (30%). Os dois mini-testes, com igual valorização, versarão sobre: - matéria teórica do capítulo de geometria de nós e interseções; - assuntos estudados sobre drenagem em vias de comunicação.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes - oral presentation of the subject, possibly accompanied by the projection of slides or by the use of the board. Practical classes - Resolution of practical problems related to the programmatic content. Laboratory classes: Carry out a partial design of an intersection or connection node.

Type of Evaluation: Distributed evaluation without final exam.

Frequency Conditions: The achievement of final classification requires attendance at the curricular unit, as established in the evaluation rules of the MIEC.

Assessment formula: The final grade, expressed in a scale of 0 to 20, will be obtained by the weighted average of two mini-tests (70%) and practical work (30%). The two mini-tests, with equal valorization, will cover: - theoretical subject of the chapter of geometry of nodes and intersections; - subjects studied on drainage in roads.

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

As metodologias de ensino aplicadas permitem aos estudantes aplicar os conhecimentos ministrados de uma forma integrada. Formular propostas de alteração de procedimentos ou estratégias rodoviárias específicas.

Particularmente, distinguir entre nós de características diferentes e serem capazes de os seleccionar adequadamente. Aplicar os conhecimentos ministrados, nomeadamente no que se refere à drenagem superficial, de uma forma integrada. Formular propostas de alteração de procedimentos ou estratégias rodoviárias. Criticar as metodologias e conceitos utilizados e antever as linhas de evolução que os mesmos poderão seguir. Lidar com elementos reais de projeto e procurar desenvolver soluções mais eficientes na relação função/custo/benefício. Conhecer e contactar com informação disponibilizada por empresas reais e refletir sobre o seu significado na perspetiva da sustentabilidade futura do negócio da construção rodoviária, tanto em termos nacionais como internacionais.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The applied teaching methodologies allow the students to apply the knowledge in an integrated way. Formulate proposals to change specific road procedures or strategies. Namely, distinguish between nodes of different characteristics and be able to select them properly. Apply the knowledge given, in terms of surface drainage, in an integrated way. Formulate proposals to change procedures or road strategies. Criticize the methodologies and concepts used and anticipate the evolution lines that they may follow. Dealing with real design elements and seeking to develop more efficient solutions in the function/cost/benefit relationship. Know and contact information provided by real companies and reflect on their significance in the perspective of the future sustainability of the road construction business, both nationally and internationally.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- J.A.E. (1994). Normas de Interseções. Junta Autónoma de Estradas.
- J.A.E. (1990). Normas de Nós de Ligação. Junta Autónoma de Estradas.
- J.A.E. (1998). Manual de drenagem superficial em vias de comunicação (TOMO I). Junta Autónoma de Estradas.
- A.A.S.H.T.O. (2011). A Policy on Geometric Design of Highways and Streets (6th Edition). The American Association of State Highway and Transportation Officials.
- SVC| DEC | FEUP; "Documentação de apoio a Complementos de Vias de Comunicação (Disponível a partir da página web da unidade curricular) ".

Anexo II - Construções em Madeira/Timber Constructions

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Construções em Madeira/Timber Constructions

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

José Manuel Marques Amorim de Araújo Faria - 26 T + 26 TP

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Não aplicável/Not applicable

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

Fornecer aos estudantes informação fundamental sobre os trabalhos de Construção Civil que se relacionam com o material madeira. Incide-se fundamentalmente nas aplicações de madeira para edifícios nas suas diversas vertentes (Arquitetura, Estruturas e Acabamentos).

Nesse contexto, os objetivos de aprendizagem são os seguintes:

- capacidade para realizar a verificação da estabilidade de estruturas de madeira, novas ou existentes, usando o EC5, parte 1.1; será incentivado o uso de software comercial de cálculo estrutural mas o ensino basear-se-á sobretudo no uso de folhas de cálculo;
- conhecer a tecnologia dos sistemas construtivos em madeira mais correntes;
- fornecer aos estudantes pistas que lhes permitam conhecer as mais modernas tendências e inovações no domínio ao nível de materiais, componentes e de soluções arquitetónicas.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Provide students with fundamental information about the Civil Construction works that is related to timber material. It is focused mainly on the applications of timber for buildings in its various aspects (Architecture, Structures and Finishing).

In that context, the specific learning objectives for the students are the following:

- To be able of analyzing the structural stability of Timber Structures, new or existant, using Eurocode 5, part 1.1; it is incentivated the use of commercial structural design software, although teaching will be based on the use of spreadsheets;
- increase knowledge on the technology of the more current timber construction systems;
- give students guidelines to develop their knowledge about the more actual trends and innovations related to timber materials and timber architecture components.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução
2. Áreas do conhecimento da madeira
3. Derivados de madeira
- 3.1 Derivados correntes
- 3.2 Lamelados colados
- 3.3 LVL e CLT
4. Arquitetura da madeira
- 4.1 Tecnologia tradicional - história
- 4.2 Estruturas leves modernas
- 4.3 Soluções à base de pórticos
- 4.4 Estruturas prefabricadas
- 4.5 Construção com CLT
- 4.6 Edifícios altos modernos - outras soluções
5. Dimensionamento de estruturas de madeira
- 5.1 Metodologia
- 5.2 Materiais estruturais
- 5.3 Sistemas de ligação
- 5.4 Sistemas estruturais
- 5.5 Dimensionamento
6. Sistemas construtivos em madeira - Construção Civil
- 6.1 Revestimentos de pisos
- 6.2 Cozinhas
- 6.3 Portas e janelas interiores

- 7. Reabilitação de estruturas de madeira
- 7.1 Principais tipos de patologias
- 7.2 Inspeção e diagnóstico
- 7.3 Princípios gerais de intervenção
- 7.4 Exemplos de soluções
- 7.5 Síntese - proposta metodológica
- 8. Tratamentos e pinturas
- 8.1 Proteção ao fogo
- 8.2 Preservação
- 8.3 Acabamento

9.4.5. Syllabus:

- 1. Introduction
- 2. Areas of knowledge on timber
- 3. Timber derivatives
- 3.1 Current derivatives
- 3.2 Glued lamellae
- 3.3 LVL and CLT
- 4. Timber architecture
- 4.1 Traditional technology - history
- 4.2 Modern lightweight structures
- 4.3 Portal based solutions
- 4.4 Prefabricated structures
- 4.5 Construction with CLT
- 4.6 Modern high rise buildings - other solutions
- 5. Design of timber structures
- 5.1 Methodology
- 5.2 Structural materials
- 5.3 Connection systems
- 5.4 Structural systems
- 5.5 Design
- 6. Timber construction systems - Civil construction
- 6.1 Floor coverings
- 6.2 Kitchens
- 6.3 Interior doors and windows
- 7. Rehabilitation of timber structures
- 7.1 Main types of pathologies
- 7.2 Inspection and diagnosis
- 7.3 General principles of intervention
- 7.4 Examples of solutions
- 7.5 Synthesis - methodological proposal
- 8. Treatments and paintings
- 8.1 Protection against fire
- 8.2 Preservation
- 8.3 Finishing

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

Os objetivos da aprendizagem pelos estudantes centram-se no aumento dos conhecimentos e capacidades na área das construções em madeira nas vertentes de Arquitetura, Estruturas e Acabamentos.

No capítulo 2 faz-se um enquadramento geral de síntese sobre o tema. As questões mais associadas a Arquitetura, numa perspetiva geral, constam do capítulo 4. Os capítulos 3, 6 e 8 são dedicados a materiais e componentes e à tecnologia construtiva usando a madeira.

No que se refere às Estruturas, ensinam-se os estudantes a desenvolver capacidades de cálculo de estruturas de madeira usando o EC5, parte 1-1. Esta matéria é exclusivamente ensinada no capítulo 5 que tem um cariz teórico-prático. O Capítulo 7 permite aos estudantes aplicar os conhecimentos de cálculo adquiridos a um caso concreto de edifício a reabilitar.

Os conhecimentos são complementados de pelo menos uma visita de estudo e uma aula dedicada a ensaios laboratoriais de resistência mecânica de elementos estruturais em madeira.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The learning objectives are focused on increasing knowledge and skills in the area of timber construction applied to Architecture, Structures and Finishings.

Chapter 2 provides a general overview of the topic. The issues most closely associated with Architecture, in a general perspective, are in Chapter 4. Chapters 3, 6 and 8 are dedicated to materials and components and to constructive technology using timber.

Regarding the Structures area, students are taught to develop capacities for calculating timber structures using EC5 part 1-1. This subject is exclusively taught in chapter 5, which has a theoretical-practical aspect. Chapter 7 allows students to apply the acquired calculation knowledge to a specific building case to be rehabilitated.

Lessons are complemented by at least one study visit and a lecture dedicated to laboratory tests of mechanical strength of timber structural elements.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As matérias são apresentadas de acordo com metodologias que se pretende tanto quanto possível complementares: aulas teóricas, aulas práticas e visitas de estudo.

Todos os capítulos são apresentados sob a forma de aulas teóricas excepto o capítulo 5 que é objeto de aulas teórico-práticas. Neste capítulo, a metodologia seguida é a seguinte: apresentam-se formulários e metodologias de resolução de problemas e resolvem-se problemas-exemplo em partes da aula com cariz mais teórico. Em seguida, nas aulas teórico-práticas propõe-se outros problemas aos estudantes para consolidação de conhecimentos e treino de competências específicas de cálculo.

Prevê-se a realização de 1 visita de estudo entre 3 com as seguintes características: a um fabricante de materiais e componentes de madeira; a uma obra com estruturas de madeira (nova ou de reabilitação); a obra envolvendo casas prefabricadas em madeira.

Avaliação:

trabalho desenvolvido nas aulas práticas (25%) e exame final (75%).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The subjects are presented according to methodologies that are intended, as much as possible, complementary: theoretical classes, practical classes and study visits.

All chapters are presented in lectures except chapter 5 which is presented in theoretical-practical classes. In this chapter, the used methodology is the following: problem-solving using formulae and methodologies, and example-problems are solved in theoretical parts of the class. Then, in the theoretical-practical classes other problems are proposed to the students to consolidate knowledge and to train specific computational skills.

It is expected a study visit among 3 with the following characteristics: a manufacturer of materials and components of timber; work with timber structures (new or rehabilitated); work involving prefabricated timber houses.

Assessment: assignment related to practical classes (25%) and a final exam (75%).

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

A metodologia de ensino escolhido associa-se ao objetivo de transmitir aos estudantes dois tipos de competências fundamentais: conhecimentos genéricos da área da madeira na Construção (objeto das aulas teóricas); conhecimentos e competências específicas de projeto e dimensionamento de estruturas de madeira.

Complementarmente, entendeu-se importante realizar ensaios de comportamento mecânico de elementos estruturais (flexão e/ou compressão) em madeira maciça e/ou lamelada colada bem como realizar uma visita de estudo de enquadramento no Mercado de materiais e componentes ou de obras.

A opção pela divisão do tempo nas 4 componentes de ensino acima referidas assenta assim no pressuposto de que ensinar a projetar estruturas simples em madeira exige trabalhar num ambiente interativo com teor teórico-prático (capítulo 5) e que todas as restantes matérias podem ser ensinadas num ambiente de aula teórica.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The chosen methodology of teaching is associated to the objective of transmitting to students two types of fundamental competences: generic knowledge of the area of timber in Construction (object of theoretical classes); knowledge and skills of project and design of timber structures.

In addition, it was considered important to carry out tests to characterize the mechanical behavior of structural elements (bending and/or compression) in solid and/or glued laminated timber as well as to carry out a study visit of the framework in the market of materials and work components.

The option of dividing time into the four components of above-mentioned teaching is based on the assumption that teaching to design simple structures in wood requires working in an interactive environment with theoretical-practical content (chapter 5) and that all other materials can be taught in a classroom environment.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Amorim Faria, J. (2004). Conjunto de textos e notas de apoio. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Arriaga, F., Pezaza, F., Bobadilla, I., & Garcia, F. (2002). Intervención en estructuras de madera. Madrid: AITIM.
- Negrão, J., Amorim Faria, J. (2009). Projecto de Estruturas de Madeira. Porto: Publindústria.
- Carvalho, A. (1997). Madeiras Portuguesas (Vol. 1). Lisboa: Instituto Florestal.
- Diversos autores (1988). A madeira - Extraído de "Ciência e Tecnologia dos materiais ". UTAD
- Lincoln, W. (1989). The Encyclopedia of wood. UK: Quarto Publishing plc.
- Diversos autores - Timber Engineering - STEP 1 e 2
- Eurocode 5 – Design of Timber Structures – Part 1.1: General – Common rules and rules for buildings (2004). EN 1995-1-1, CEN.
- Pracht, K. (1981). Les Systèmes constructifs en bois. Paris: Le Moniteur.
- Wagner, W., Smith, H., Huth, M. (2016). Modern Carpentry (12th Edition). USA: The Goodheart-Willcox Company, inc.

Anexo II - Economia Circular na Construção/Circular Economy in Construction**9.4.1. Designação da unidade curricular:**

Economia Circular na Construção/Circular Economy in Construction

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Maria de Lurdes da Costa Lopes - 13 T + 13 TP

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Castorina Fernanda da Silva Vieira - 13 T + 13 TP

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

Com esta UC pretende-se, por um lado, alertar o estudante para a Economia Circular e para a sua relevância na Construção e, por outro lado, que o estudante adquira conhecimentos e ferramentas que lhe permitam tomar decisões técnicas, devidamente fundamentadas, quanto a tecnologias de demolição sustentáveis, à gestão e processamento de Resíduos de Construção e Demolição (RCD), bem como, à conceção, dimensionamento e comportamento de construções com materiais reciclados.

No final da UC o estudante deverá ser capaz de:

- estar familiarizado com a legislação nacional e internacional da Economia Circular;
- tomar decisões técnicas que promovam a sustentabilidade das construções, ex: em termos de tecnologias de demolição e de gestão da qualidade do produto resultante;
- dimensionar estruturas com materiais reciclados;
- aplicar tecnologias construtivas que permitam o reaproveitamento eficaz dos RCDs;
- conhecer alternativas de valorização de RCDs na construção e noutras indústrias.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This UC is intended to alert the student to the Circular Economy and its relevance in Construction and that the student acquires knowledge and tools that allow him to make technical decisions, duly substantiated, regarding sustainable demolition technologies, the management and processing of Construction and Demolition Waste (C&DW), as well as regarding the design and behaviour of constructions with recycled materials.

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

- be familiar with the national and international legislation of the Circular Economy;
- take technical decisions that promote the construction sustainability, eg: in terms of demolition technologies and resulting product quality management;
- design with recycled materials;
- apply constructive technologies to enable efficient reuse of C&DW;
- be familiar with the use of C&DW as raw material in construction and in other industries.

9.4.5. Conteúdos programáticos:**1 – INTRODUÇÃO À ECONOMIA CIRCULAR****1.1 Conceito de Economia Circular**

- C2C (Cradle to Cradle)
- Ciclos biológico e técnico
- 1.2 Estratégia Europeia e Quadro Legal para a Economia Circular
- Áreas de ação
- Setores prioritários

2 – TEORIAS E MODELOS DE GESTÃO**2.1 Como Aplicar a Economia Circular****2.2 Gestão Estratégica para a Economia Circular****3 – TECNOLOGIA E INOVAÇÃO****3.1 Circularidade no Processo e no Produto****4 – ECONOMIA CIRCULAR APLICADA NO CONTEXTO INDUSTRIAL****4.1 Construção e Demolição**

- Introdução aos Resíduos de Construção e Demolição (RCD)
- Processamento e Tratamento dos RCD
- Enquadramento Legislativo e Gestão da Qualidade dos RCD
- Barreiras à utilização dos RCD em Portugal
- Utilização dos RCD na construção
- Casos práticos

9.4.5. Syllabus:**1 - INTRODUCTION TO THE CIRCULAR ECONOMY****1.1 Concept****- C2C (Cradle to Cradle)****- Biological and technical cycles****1.2 European Strategy and Legal Framework****- Action areas****- Priority sectors****2 - THEORIES AND MODELS OF MANAGEMENT****2.1 Applying the Circular Economy****2.2 Strategic Management for the Circular Economy****3 - TECHNOLOGY AND INNOVATION****3.1 Circularity in Process and Product****4 - CIRCULAR ECONOMY APPLIED IN THE INDUSTRIAL CONTEXT****4.1 Construction and Demolition****- Introduction to Construction and Demolition Waste (C&DW)****- Processing and Treatment of C&DW**

- Legislative Framework and Quality Management of C&DW
- Barriers to C&DW use in Portugal
- Use of C&DW in construction
- Practical cases

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

A sustentabilidade ambiental e a promoção de uma construção sustentável tornam imprescindível a adoção da Economia Circular.

Assim, é importante dotar os estudantes de conhecimentos sobre a economia circular, nomeadamente: o conceito; as estratégias Europeia e Nacional; o quadro legal; as teorias e modelos de gestão; a tecnologia e inovação; e a sua aplicação no contexto da indústria da construção.

Os conteúdos programáticos constituem uma resposta estruturada aos objetivos da Unidade Curricular, uma vez que incluem a informação e a formação em relação aos diversos aspetos relevantes no âmbito da aplicação da Economia circular na construção. Os conteúdos programáticos dotarão os estudantes de conhecimentos e competências técnicas, que lhes permitirão intervir de forma fundamentada no domínio em causa, nomeadamente, na promoção da valorização, reutilização e reciclagem dos RCD no projeto e em obra.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

Environmental sustainability and the promotion of sustainable construction make it imperative to adopt the Circular Economy.

Thus, it is important to train students in Circular Economy, namely: the concept; the European and National strategies; the legal framework; theories and management models; technology and innovation; and its application in the context of the construction industry.

The contents are a structured response to the objectives of the Curricular Unit, since they include information and training in relation to the various issues relevant to the application of the Circular Economy in construction. The program content will provide students with technical knowledge and skills in the field, namely in promoting the C&DW valorization, reuse and recycling, both in the design and during construction.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O modelo de ensino da Unidade Curricular contemplará aulas teóricas e aulas teórico-práticas. Nas aulas teóricas serão abordados conhecimentos de base fundamentais e transmitidos conhecimentos teóricos relevantes. Nas aulas teórico-práticas procurar-se-á conciliar exposições teóricas dos conceitos e das metodologias correspondentes aos assuntos a estudar, apresentação e discussão de casos que representem boas práticas ou situações a evitar no âmbito da Economia Circular na construção e, ainda, promover o contacto com projetos relevantes através de palestrantes convidados e (ou) visitas a obras.

A avaliação contemplará a realização de um trabalho prático (TP) que permita a aplicação dos conhecimentos adquiridos e um exame final (EF). A classificação final (CF) é obtida pela seguinte fórmula:

$CF = \text{máximo } \{TP; EF\}$, onde $CF = 0.25 \times TP + 0.75 \times EF$.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching model of the Curricular Unit will include theoretical and theoretical-practical classes. In the theoretical classes basic background knowledge and relevant theoretical knowledge will be transmitted.

The theoretical-practical classes will seek to reconcile theoretical expositions of the concepts and methodologies concerning Circular Economy, presentation and discussion of cases that represent good practices or situations to avoid in the scope of the Circular Economy in the construction and also to promote the contact with relevant projects through guest speakers and (or) visits to works.

The evaluation will include the execution of a practical work (PW) that requires the application of the acquired knowledge and a final examination (FE). The final classification (FC) is obtained by the following formula:

$FC = \text{maximum } \{TC; FE\}$, where $FC = 0.25 \times PW + 0.75 \times FE$.

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

O modelo de aulas teóricas e teórico-práticas permite dotar o estudante de conhecimentos relevantes no âmbito da Economia Circular e da promoção de uma construção sustentável.

A metodologia de ensino permitirá consciencializar o estudante para a importância da sustentabilidade ambiental e para o papel que a Economia Circular desempenha no desenvolvimento sustentável. Serão transmitidos ao estudante conhecimentos e competências técnicas, que lhe permitirão intervir de forma fundamentada no domínio da Economia Circular na construção.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The model of theoretical and theoretical-practical classes allows to train the student with relevant knowledge in the scope of the Circular Economy and the promotion of a sustainable construction.

The teaching methodology aims to raise student awareness of the importance of environmental sustainability and the role that Circular Economy plays in sustainable development. The students will be given technical knowledge and skills, which will allow them to intervene in a reasoned manner in the field of Circular Economy in the construction.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Bibliografia fornecida aos estudantes em suporte digital colocada na página da UC.
- Estudo sobre a relevância e o impacto do setor dos resíduos em Portugal na perspetiva de uma Economia Circular (2017). Associação Smart Waste Portugal (ASWP).
- Pacheco-Torgal, F., Tam, V., Labrincha, J., Ding, Y. & Brito, J. (2013). Handbook of Recycled Concrete and Demolition Waste. WoodHead Publishing.
- Torgal, F.P. & Jalali, S. (2010). A Sustentabilidade dos Materiais de Construção. Universidade do Minho, TecMinho.
- Liderar a Transição - Plano de ação para a Economia Circular em Portugal: 2017-2020, Ministério do Ambiente.
- Action Plan Communication (COM(2015) 614 final); List of Initiatives; and, 4 Legislative proposals on waste (COM(2015) 595 final 2015/0275 (COD)).
- Report to EP and Council (COM(2017) 33 final); Communication waste to energy (COM(2017) 34 final); Proposal for amending RoHS (COM(2017) 38 final).

Anexo II - Estruturas de Edifícios/Building Structures

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Estruturas de Edifícios/Building Structures

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Nelson Saraiva Vila Pouca - 13 T; 12 TP; 1 PL

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

José Miguel de Freitas Castro - 13 T + 11 TP + 2 PL

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

A unidade curricular de Estruturas de Edifícios tem como objetivo:

- integrar os conhecimentos adquiridos noutras UCs, visando a concretização de projetos de estruturas de edifícios;
 - conhecer e discutir as metodologias de projeto e seu faseamento;
 - adquirir capacidade de reflexão sobre o projeto, tendo em vista especificar os objetivos, traçar o rumo a seguir e definir os seus requisitos e condicionantes no que respeita às propriedades dos materiais e sua caracterização, aos critérios de dimensionamento, à sustentabilidade, à durabilidade, etc.
 - desenvolver capacidade crítica sobre o uso dos meios de cálculo apropriados face às circunstâncias e condicionantes de cada projeto;
 - conceber soluções construtivas viáveis e especifica-las adequadamente através das regras do caderno de encargos.
- Os estudantes devem adquirir uma compreensão aprofundada do tópico particular que escolheram desenvolver.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The course of Building Structures has as objective:

- integrate the knowledge acquired in other courses, aiming the realization of projects of building structures;
- know and discuss the design methodologies and their phasing;
- acquire a capacity for reflection on the project, with a view to specifying the objectives, setting the course and defining its requirements and constraints with regard to the properties of the materials and their characterization, the criteria for design, sustainability, durability, etc.

- develop critical capacity on the use of appropriate means of calculation in view of the circumstances and constraints of each project;
 - design viable constructive solutions and to specify them appropriately through the rules of the specifications.
 Students should gain an in-depth understanding of the particular topic they have chosen to develop.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

A unidade curricular de Estruturas de Edifícios visa:

1) conceber e discutir soluções de projeto para diferentes tipos de estruturas de edifícios;
 2) desenvolver essas soluções ao nível de estudo prévio, o que implica comparar soluções alternativas e selecionar justificadamente a que é considerada melhor; essa seleção implica considerações sobre os processos de execução, sobre os impactos ambientais, sobre a durabilidade e sobre custos, numa palavra, sobre a sustentabilidade.

Os projetos – a desenvolver até ao nível de estudo prévio – podem ser de diferentes tipos: estruturas de edifícios (habitação, comerciais, estacionamento, industriais, etc.). Os materiais estruturais também podem ser distintos.

9.4.5. Syllabus:

The course of Building Structures aims to:

1) design and discuss design solutions for different types of building structures;
 2) develop these solutions at the level of prior study, which implies comparing alternative solutions and justifiably selecting the one that is considered best; this selection implies consideration of implementation processes, environmental impacts, durability and costs, in a word, about sustainability.

Projects - up to the level of prior study - can be of different types: building structures (housing, commercial, parking, industrial, etc.). Structural materials may also be distinct.

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

Os conteúdos programáticos constituem uma resposta estruturada aos objetivos da unidade curricular, uma vez que incluem a informação e a formação adequadas tendo em vista proporcionar aos estudantes a capacidade de refletirem e tomarem decisões, técnica e cientificamente suportadas, mas atendendo aos condicionantes envolventes (custos, sustentabilidade, etc.), sobre a melhor solução estrutural para resolver uma determinada necessidade.

O carácter integrador da UC assume igualmente grande importância para que o estudante adquira, através de uma experiência potencialmente concretizável – o desenvolvimento de um projeto para resolução de um problema "real" –, experiência sobre a complexidade que envolve a resolução de um problema e sobre quais as metodologias disponíveis.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The program content is a structured response to the objectives of the course, since it includes the adequate information and training in order to provide students with the ability to reflect and make decisions, both technically and scientifically supported, but taking into account the surrounding conditions (costs, sustainability, etc.), on the best structural solution to solve a certain need.

The integrative character of the course is also of great importance for the student to acquire, through a potentially achievable experience - the development of a project to solve a "real" problem, experience on the complexity involved in solving a problem and on what methodologies are available.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os projetos a desenvolver no âmbito da UC serão realizados individualmente ou por grupos de 2 estudantes.

As sessões obrigatórias contemplam:

- sessões teóricas focadas em aspetos relevantes dos projetos a desenvolver;
- sessões coletivas coordenadas pelos docentes, centradas na discussão da conceção estrutural dos projetos;
- sessões de apoio dos docentes a cada grupo para o desenvolvimento do seu projeto.
- sessões especiais com projetistas convidados para apresentação e discussão de projetos relevantes da sua autoria.

Os estudantes terão que desenvolver trabalho fora da sala de aula.

Cada grupo apresenta o seu projeto proporcionando a sua discussão com os docentes e os outros estudantes.

Avaliação distribuída sem Exme Final

Métodos de avaliação:

As classificações individuais são atribuídas tendo por base o trabalho prático de projeto desenvolvido, considerando-se as seguintes componentes: conteúdo – 65%; forma – 15%; apresentação e discussão – 20%.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The projects to be developed within the scope of the course will be carried out individually or by groups of 2 students.

The mandatory sessions include:

- theoretical sessions focused on relevant aspects of the projects to be developed;
- collective sessions coordinated by the teachers, centered on the discussion of the structural design of the projects;
- sessions of support of the teachers to each group for the development of its project.
- special sessions with invited designers to present and discuss their own relevant projects.

Students will have to develop work outside the classroom.

Each group presents their project by providing their discussion with teachers and other students.

Methods of evaluation:

The individual classifications are based on the developed practical project work, considering the following components: content - 65%; form - 15%; presentation and discussion - 20%.

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

As metodologias de ensino podem resumir-se do seguinte modo:

- sessões de carácter expositivo teórico-prático;
- sessões coletivas de discussão, com a participação e orientação dos docentes;
- sessões tutoriais de grupo em ambiente de sala de aula para acompanhamento do desenvolvimento dos trabalhos; o fato de estas sessões decorrerem em sala de aula propicia a troca de impressões entre os grupos, os quais podem ir acompanhando o que os colegas dos outros grupos vão fazendo;
- trabalho de desenvolvimento da solução para o projeto que tocou ao grupo.

Sendo os objetivos da aprendizagem integrar conhecimentos adquiridos noutras UCs, perceber e aplicar metodologias de projeto, tendo presente o seu processo evolutivo, refletir sobre o projeto, tendo em vista especificar os seus objetivos, traçar o rumo a seguir e definir os seus requisitos e condicionantes, desenvolver capacidade crítica sobre o uso dos meios de cálculo apropriados face às circunstância e condicionantes de cada projeto e conceber soluções construtivas viáveis e especifica-las adequadamente através das regras do caderno de encargos, entende-se que as metodologias de ensino referidas proporcionam um quadro referencial propício a que esses objetivos sejam alcançados.

O desafio que constitui para os estudantes o fato de terem que desenvolver projetos para resolução de problemas, tanto quanto possível, "reais", isto é, o fato de os estudantes serem submetidos a uma experiência potencialmente concretizável, confronta-os com a necessidade de integrarem conhecimentos e selecionarem os materiais e as metodologias mais adequados, proporcionando a aquisição de conhecimentos profundos, particularmente sobre os aspetos envolvidos no projeto que lhes tocou desenvolver.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies can be summarized as follows:

- sessions of theoretical-practical expository character;
- collective discussion sessions, with the participation and guidance of teachers;
- group tutorial sessions in the classroom environment to monitor the development of the work; the fact that these sessions take place in the classroom facilitates the exchange of impressions between the groups, which can follow what the colleagues of the other groups are doing;
- development work of the solution for the project that was given to the group.

The learning objectives integrate knowledge acquired in other courses, to perceive and apply project methodologies, taking into account their evolutionary process, reflect on the project, with a view to specify their objectives, setting the course to follow and defining their requirements and constraints, to develop critical capacity on the use of the appropriate means of calculation in view of the circumstances and constraints of each project and to design viable constructive solutions and to specify them appropriately through the rules of the specifications, it is understood that the teaching methodologies referred to provide a framework framework for these objectives to be achieved.

The challenge for students to develop "real" problem-solving projects, that is, the fact that students are submitted to a potentially achievable experience, confronts them with the need to integrate knowledge and select the most appropriate materials and methodologies, providing the acquisition of deep knowledge, particularly on the aspects involved in the project that they have to develop.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Pacheco, P. & Vila Pouca, N. (2007). *Manual de Apoio ao Trabalho de Projecto*. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Taranath, B. S. (2005). *Wind and Earthquake Resistant Buildings: Structural Analysis and Design*. New York: Marcel Dekker.
- Zalka, K. A. (2012). *Structural Analysis of Regular Multi-Storey Buildings*. CRC Press.
- Taranath, B. S. (2016). *Structural Analysis and Design of Tall Buildings: Steel and Composite Construction*. CRC Press.

Anexo II - Formas e Estruturas Urbanas/Urban Forms and Structures**9.4.1. Designação da unidade curricular:**

Formas e Estruturas Urbanas/Urban Forms and Structures

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Fernando Manuel Brandão Alves - 13 T + 6,5 TP + 6,5 PL

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Alberto Manuel Botelho de Miranda - 13 T + 6,5 TP + 6,5 PL

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

No final desta UC os estudantes deverão saber/ser capazes de:

- Conhecer a morfologia urbana, o tecido urbano e as estruturas urbanas;
- Analisar as qualidades do desenho urbano, do projeto e composição urbana nas suas várias dimensões, visando a qualificação da rede de espaços públicos à luz dos principais temas do debate internacional - "cidade amiga do idoso", "acessibilidade plena", "desenho urbano inclusivo", "cidade inteligente". O contexto destes temas é a cidade contemporânea, na perspetiva da competitividade e sustentabilidade;
- Analisar a importância relativa de programas, de projetos urbanísticos e de propostas de desenho urbano na resolução das problemáticas presentes em unidades morfológicas urbanas que constituem importantes locais de interação de cidadania;
- Diagnosticar os principais problemas urbanos existentes em espaços 'outdoor';
- Avaliar os efeitos da aplicação de programas e de projetos de intervenção urbana na resolução desses problemas.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this course, students should be able to:

- To know/recognize the urban morphology, the urban fabric and the urban structures;
- To analyze the urban design qualities, the urban project and the urban composition in its various dimensions, aiming at the qualification of public spaces' network in the light of the main themes of the international debate, such as 'ageing friendly cities', 'accessibility for all', 'inclusive urban design', 'smart city'. The context of these themes is the contemporary city, in the perspective of competitiveness and sustainability;
- To analyze the relative importance of programs, urban projects and / or urban design proposals in the resolution of the problems present in urban morphological units that constitute important places of citizenship;
- To diagnose the main urban problems in the mentioned 'outdoor' spaces;
- To evaluate the effects of the application of specific programs and different urban projects in the resolution of these problems.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1-Forma urbana, matrizes espaciais e tecidos integrados. Noções e conceitos sobre morfologia urbana, espaço público, etc.
- 2-Construção do lugar urbano. Cidade humanizada. Cidade Amiga do Idoso. Qualidade e dinâmicas do espaço; espaço público-vida pública; capital social do espaço. Integração dos componentes urbanos no tecido; tecido inclusivo (sistema espacial, social e tecnológico); "Inclusive Design for Elderly"-metodologia a adotar: associação com a atividade física; interação social; acesso físico; saúde e espaço público.
- 3-Avaliação da Qualidade do EPU. Critérios de qualificação. A avaliação participada e a apropriação do espaço.
- 3.1-Evolução morfológica e funcional dos espaços públicos. Elementos morfológicos urbanos. O desenho na unificação e preservação do espaço. Grandes parâmetros de qualificação do epu. Reabilitação do espaço público.
- 4-Desenho urbano sustentável:
 - Modelos conceptuais; métodos analíticos.
 - O desenho urbano bioclimático. Conclusão.

9.4.5. Syllabus:

- 1-Urban morphology, spatial layout and integral urban fabric. Notions and concepts.
- 2-Sense of place. The humanized city. Ageing friendly cities. Public space quality and dynamics; public space-public life; space social capital. The integration of urban components in the urban fabric; inclusive fabric (spatial social and technological systems). Inclusive Urban Design for Elderly-methodology: association with physical activity; social interaction; physical access - health and public spaces.
- 3-The Evaluation of Public Spaces Quality. Qualification criteria. Participatory assessment - space appropriation.
- 3.1-Morphological and functional evaluation of spaces. Definition of the issues to develop in the groupwork. The morphological urban elements. The urban design in the unification and preservation. Major qualification parameters of public space. The rehabilitation of spaces.
- 4-Sustainable Urban Design:
 - conceptual models; analytic methods;
 - bioclimatic design. Conclusion.

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

O Ponto 1 e o Ponto 2 dos Conteúdos Programáticos dirigem-se para a satisfação dos dois primeiros objetivos mencionados. Concretamente o Ponto 2, permite que os estudantes sejam capazes de:

- a) conhecer e assimilar a morfologia urbana, e as estruturas urbanas ao longo da história, numa perspetiva dinâmica de entender o sistema "cidade" e seu metabolismo;
 - b) adquirir outras competências: capacidade de analisar as qualidades do desenho urbano, do projeto e da composição urbana, à luz dos principais temas do debate internacional.
- Os Pontos 3 e 4, pela sua especificidade, permite que os estudantes:*
- a) adquiram competências de análise de programas e de projetos urbanos na resolução das problemáticas presentes nas unidades morfológicas urbanas;
 - b) sejam capazes de diagnosticar os principais problemas existentes nos espaços urbanos 'outdoor' e de avaliar os efeitos da aplicação de programas específicos e de diferentes projetos de intervenção urbana na resolução dos referidos problemas urbanos.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

Points 1 and 2 of the Program Contents are directioned towards the satisfaction of the first two objectives mentioned. Specifically, Point 2 allows students to be able:

- a) To know and assimilate the urban morphology, urban fabric and urban structures throughout history, in a dynamic perspective of understanding the system 'city' and its metabolism;
 - b) to acquire other skills: the ability to analyze the qualities of urban design, the urban project and the urban composition, regarding the main themes of the international debate.
- Points 3 and 4, due to its specificity allow students:*
- a) to acquire analyzing skills of programs, projects and urban projects in the resolution of the problems present in the urban morphological units;
 - b) to be able to diagnose the main urban problems in the outdoor spaces and to evaluate the effects of the application of specific programs in different urban intervention projects in order to solve those urban problems.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1-A Unidade Curricular organiza-se em torno de aulas teóricas-práticas de análise de casos paradigmáticos. Recorre também à realização de uma visita de estudo. Utiliza diferentes métodos e instrumentos de ensino, tecnologias audiovisuais e ensino de suporte on-line (e-learning, Sigarra, etc.):

- Software opensource (ex: UBUNTU); Linux, Mac ou Windows (ex: APPS); salas de informática (ex: GESROOM).

2-Forma de avaliação.

2.1Tipo de avaliação-avaliação distribuída sem exame final.

2.2-Fórmula de cálculo da classificação final.

Modo de avaliação da UC:

Obtenção de Frequência - frequência das aulas + desenvolvimento de 1 trabalho de análise/pesquisa + realização de um teste de frequência.

Trabalho de análise/pesquisa: escala de 0-8 valores = nota "NF1". Teste de frequência: escala de 0-12 valores = nota "NF2". Nota final (NF) = "NF1" + "NF2". Nota mínima de aprovação = 10 valores.

Ponderação das componentes de avaliação:

- teste de frequência=60%;
- trabalho teórico-prático=40%.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

1 - The Course is organized around theoretical-practical classes where paradigmatic cases are analysed. It also realizes a study visit. It uses different teaching methods and instruments, audiovisual technologies and online support teaching (e-learning, Sigarra, etc.):

- opensource software (ex: UBUNTU FEUP Edition); Linux, Mac or Windows (ex: APPS); computer rooms (eg GESROOM).

2 - Student assessment form.

2.1 Type of evaluation - evaluation distributed without final exam.

2.2 - Formula for calculating the final classification.

Course evaluation method:

Obtainment of assistance frequency - assistance frequency of classes + development of 1 work of analysis/research + 1 end term exam.

Analysis/research work: scale of 0-8 values = grade "NF1". End term exam: scale of 0-12 values = grade "NF2". Final grade (NF) = "NF1" + "NF2". Minimum grade for approval = 10 values.

Weighting of assessment components:

- End term exam = 60%;
- theoretical-practical work = 40%.

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

As metodologias de ensino adotadas na unidade curricular, tendo em conta o seu regime e organização na sua componente teórica e na sua componente mais prática, recorrendo não só à exploração de novas noções de urbanismo, à explicitação de recentes conceitos relativos a temáticas que fazem parte do debate internacional, nos dias de hoje, e os diferentes métodos e instrumentos de ensino muito mais vocacionados para a aplicação do método "colaborative peer", do modelo de ensino "project-based learning", permitem com maior objetividade garantir os resultados que os estudantes devem alcançar.

Desde o desenvolvimento de reflexões críticas na aula, em grupo, até à concretização de propostas de requalificação de ambientes urbanos, passando pela análise e diagnóstico urbanos de áreas urbanas reais, os estudantes têm a oportunidade de aplicar no terreno os conhecimentos e competências que, gradualmente, vão adquirindo seja no âmbito do conhecimento profundo da morfologia urbana e da estrutura da cidade, seja na qualificação desta à luz dos novos conceitos e modelos, paradigmáticos, como sejam "cidade amiga do idoso", "acessibilidade plena", "desenho urbano inclusivo", "cidade inteligente", "cidade sustentável".

Por outro lado, o modelo "project-based learning" permite também que ao nível da análise e diagnóstico dos principais problemas urbanos, e de programas específicos de intervenção na cidade, os estudantes adquiram uma visão mais plural graças à troca de experiências variadas, provenientes das suas diferentes origens/nacionalidades, no encontro desses debates e reflexões críticas em conjunto (colaborative peer).

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies adopted in the course, taking into account its regime and organization in its theoretical component and in its more practical component, using not only the exploration of new notions of urbanism and of recent concepts related to several themes which are, nowadays, part of the international debates, and the different methods and teaching instruments that are much more focused on the application of the "colaborative peer" method, regarding the "project-based learning" model, make it objectively capable to guarantee the results that students must achieve.

From the development of critical reflections in class, in groups, to the concretization of proposals for the requalification of urban environments, through the urban analysis and diagnosis of real urban areas, students have the opportunity to apply in the study areas the knowledge and skills that are gradually acquiring, either in the deep knowledge of urban morphology and city structure, either in the city qualification in the light of the new paradigmatic concepts and models, such as "friendly city of the elderly", "full accessibility", "inclusive urban design", "Smart city", "sustainable city".

On the other hand, the "project-based learning" model also allows students to acquire a more plural vision through analysis and diagnosis of the main urban problems and specific intervention programs in the city, thanks to the exchange of varied experiences of their different origins / nationalities, in the meeting of these critical debates and reflections (colaborative peer).

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- APPLEBYARD, D., APPLEBYARD, B. (2012) *Livable Streets* (2nd Edition). New York: Routledge.
- ALVES, F. B. (2003). *Avaliação da Qualidade do Espaço Público Urbano – Proposta Metodológica*. Lisboa: FCT/Fundação Calouste Gulbenkian.
- CARMONA, M. et al. (2003). *Public Places-Urban Spaces: The dimensions of Urban Design* (1st Ed.). Oxford: Architectural Press.
- GEHL, J. (2010). *Cities for People*. Washington DC: Island Press.
- HILLIER, B. (1988). *The social logic of space* (1st Ed.). Cambridge: Cambridge University Press.
- KOSTOF, S. (1991). *The City Shaped*. London: Thames and Hudson.
- LeGATES, R. T. & FREDERIC, S. (1996). *The City Reader* (Authors' Editions). New York: Routledge.
- MADANIPOUR, A. (2003). *Public and private spaces of the city* (1st Ed.). London/New York: Routledge.
- MARTIN, L. et al. (1990). *La Estructura del Espacio Urbano*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- WHYTE, W. H. (1980). *The Social Life of Small Urban Spaces*. Washington D.C.: Conservation Foundation.

Anexo II - Gestão de Tráfego/Traffic Management**9.4.1. Designação da unidade curricular:**

Gestão de Tráfego/Traffic Management

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Carlos Manuel Rodrigues - 13 T + 9 TP+ 3 PL

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Sara Maria Pinho Ferreira - 7 T + 6 TP+ 3,5 PL

José Pedro Maia Pimentel Tavares - 6 T + 4,5 TP

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

Tem-se assistido, ao longo das últimas décadas, a uma crescente urbanização das populações, que conduziu a um aumento significativo de viagens em espaços urbanos consolidados, e, regra geral, à construção de novas infra-estruturas viárias para responder à necessidade crescente de deslocação de pessoas e bens indispensável ao desenvolvimento das sociedades. No entanto, as soluções do passado estão esgotadas sendo necessário implementar medidas sustentáveis que conduzam a uma gestão inteligente da circulação viária.

Com esta UC pretende-se dotar os estudantes de conhecimentos e competências que lhes permitam gerir a circulação viária, aplicando métodos e técnicas de engenharia de tráfego. No final desta UC os estudantes deverão ser capazes de realizar o diagnóstico das situações, identificando claramente as situações críticas e respetivas causas, e aplicar os conhecimentos na resolução dos problemas de tráfego.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Over the last decades, there has been a growing urbanization of populations, which has led to a significant increase in travel within urban areas and, as a rule, to the construction of new road infrastructures to respond to the growing need for people and goods indispensable for the development of societies. However, the solutions of the past are exhausted and it is necessary to implement sustainable measures that lead to the intelligent management of road traffic.

With this course is intended to provide students with knowledge and skills that enable them to manage road traffic, applying methods and techniques of traffic engineering. At the end of this course, students should be able to diagnose situations, identify clearly critical situations and their causes, and applying knowledge in solving traffic problems.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1-Correntes de tráfego

Caracterização das correntes de tráfego; variáveis microscópicas e macroscópicas; relações fundamentais; modelos microscópicos de correntes de tráfego; modelos de filas de espera.

2-Métodos, técnicas e instrumentos de recolha de dados de tráfego.

3-Organização e funcionamento de redes rodoviárias, cicláveis e pedonais.

4-Dimensionamento de intersecções controladas por sinais luminosos.

5-Planeamento e gestão do estacionamento em espaços urbanos

Políticas de estacionamento; caracterização da oferta e da procura; dimensionamento.

6-Planeamento e gestão de redes de transportes coletivos.

Frequência; capacidade dos veículos e da linha; diagramas espaço/tempo; diagramas de carga.

7-Avaliação do desempenho de infraestruturas viárias

Níveis de serviço e capacidades em estradas, auto-estradas, nós desnivelados ou de nível (intersecções prioritárias, intersecções reguladas por sinais luminosos e intersecções giratórias) e passeios.

8-Modelos de microsimulação.

9.4.5. Syllabus:

1 - Traffic flows

Characterization of traffic flows; microscopic and macroscopic variables; fundamental relationships; macroscopic models of traffic flows; queues models.

2 - Methods, techniques and instruments for the collection of traffic data.

3 - Organization and operation of road, cycle and pedestrian networks.

4 - Design of intersections controlled by light signals.

5 - Planning and management of parking in urban spaces

Parking policies; characterization of supply and demand; design.

6 - Planning and management of collective transport networks.

Frequency; vehicles and line capacity; space/time diagrams; load diagrams.

7 - Evaluation of the performance of road infrastructures

Service levels and capabilities on roads, motorways, level or uneven nodes (priority intersections, intersections regulated by light signals and rotational intersections) and sidewalks.

8 - Microsimulation models.

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

Os conteúdos programáticos integram os diferentes instrumentos da eng^a de tráfego com vista à gestão eficaz da circulação viária.

No módulo 1 aborda-se os conceitos sobre correntes de tráfego para a compreensão das metodologias de eng^a de tráfego. O módulo 2 complementa a descrição de métodos e técnicas de recolha de dados de tráfego.

O módulo 3 é dedicado às redes rodoviárias, cicláveis e pedonais, a organização e funcionamento assente numa hierarquização funcional.

O módulo 4 é dedicado ao dimensionamento de intersecções controladas por sinais luminosos para regular a circulação nos nós (pontos críticos das redes).

O estacionamento é abordado no módulo 5 enquanto instrumento de gestão da mobilidade urbana. No módulo 6 aborda-se os conceitos de gestão de redes de transporte coletivo.

O módulo 7 é dedicado à avaliação das infraestruturas de transporte e o módulo 8 à apresentação e treino de ferramentas automáticas que recorrem a modelos de microsimulação, nomeadamente o VISSIM.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The programmatic contents integrate different traffic engineering instruments for effective management of road traffic. In the module 1, concepts about traffic flows are discussed to understand traffic engineering methodologies. The module 2 complements the description of methods and techniques for collecting traffic data.

The module 3 is dedicated to road, cycle and pedestrian networks, their organization and operation based on a functional hierarchy. The module 4 is dedicated to the design of intersections controlled by light signals to regulate the circulation in the nodes (critical points of the networks). Parking is covered in module 5, as an instrument for managing urban mobility. In module 6, concepts of collective transport network management are developed. Module 7 is dedicated to the evaluation of transport infrastructures and the module 8 is dedicated to the presentation and training of automatic tools that use microsimulation models, namely VISSIM.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas, recorrendo a meios audiovisuais, expõem-se conceitos, princípios e teorias fundamentais das áreas temáticas integrantes dos conteúdos programáticos.

As aulas teórico-práticas destinam-se à apresentação de casos de estudo relevantes, à resolução de exercícios bem como ao acompanhamento de pelo menos um trabalho de grupo sobre um problema real complexo. A componente prática permite assim consolidar conhecimentos e abordar problemas através da integração de modelos e técnicas. Por outro lado, as aulas laboratoriais permitirão que os estudantes adquiram competências no uso de ferramentas automáticas que recorrem a modelos de microsimulação.

Avaliação distribuída com exame final: exame final (75%) e trabalho prático sujeito a defesa (25%).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In theoretical classes, means, concepts, principles and fundamental theories of thematic areas that are part of the syllabus contents are exposed by using audiovisual devices.

Theoretical-practical classes are designed to present relevant case studies, to solve exercises as well as to follow up on at least one group work on a complex real problem. The practical component allows to consolidate knowledge and to approach problems through the integration of models and techniques. On the other hand, the laboratory classes will allow students to acquire skills in the use of automatic tools that use microsimulation models.

Distributed evaluation with final exam: final exam (75%) and practical work subject to defense (25%).

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

A necessidade de cobertura dos conhecimentos teóricos de dimensionamento e gestão de infraestruturas de transportes justifica a existência de aulas teóricas e teórico-práticas, onde se garante a aquisição dos conceitos teóricos bem como a aprendizagem dos mais relevantes métodos de análise e resolução dos problemas, e, quando relevante da exemplificação da sua aplicação prática.

O desenvolvimento de uma visão sistémica dos problemas reais e das correspondentes soluções técnicas relevantes, para além de ser promovido pela abordagem teórica e conceitual em aulas de índole teórica, é também conseguido através do desenvolvimento de trabalhos práticos, parcialmente desenvolvidos em grupo.

Estes permitem desenvolver competências de trabalho em grupo, através dos quais os estudantes adquirem capacidades relevantes de análise crítica e de utilização das mais variadas ferramentas para a resolução de problemas complexos.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The need to cover the theoretical knowledge of design and management of transport infrastructures justifies the existence of theoretical and theoretical-practical classes, which guarantee the acquisition of theoretical concepts as well as the learning of the most relevant methods of analysis and resolution of problems, and, where relevant from the example of its practical application.

The development of a systemic vision of the real problems and the corresponding relevant technical solutions, besides being promoted by the theoretical and conceptual approach in classes of a theoretical nature, is also achieved through the development of practical work, partially developed in a group. These allow the development of group work skills through which students acquire relevant skills in critical analysis and use of the most varied tools for solving complex problems.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Transportation Research Board (2016). Highway Capacity Manual, Sixth Edition: A Guide for Multimodal Mobility Analysis.

- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (2010). Manual de Planeamento das Acessibilidades e da Gestão Viária.

9.4.1. Designação da unidade curricular:*Hidráulica Fluvial/Fluvial Hydraulics***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Rodrigo Jorge Fonseca de Oliveira Maia – 13 T + 6 TP***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Elsa Maria da Silva Carvalho – 13 T + 18 TP + 2 PL***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

A unidade curricular tem como objetivo fundamental transmitir aos estudantes todo um conjunto de conhecimentos complementares sobre Hidráulica e Hidrologia, matérias versadas no tronco comum do Mestrado Integrado. Pretende-se que sejam aplicados os conceitos e métodos apresentados ao dimensionamento de canais e estruturas fluviais, incluindo a proteção de leitos e margens e utilizar modelos físicos e numéricos e simulação computacional para o estudo de sistemas fluviais naturais. Tais conhecimentos permitirão ainda complementar as noções relativas à conceção e dimensionamento hidráulico de obras fluviais, nomeadamente as associadas à realização de empreendimento hidráulicos, e identificar, prevenir e mitigar as incidências ambientais associadas.

Com a frequência da unidade curricular os estudantes estarão preparados para se integrarem no desempenho das tarefas do projeto, fiscalização, coordenação e controlo da execução de obras fluviais e aproveitamentos hidráulicos mais correntes.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The course has as main objective to convey to the students a whole set of complementary knowledge on Hydraulics and Hydrology, subjects that are covered in the core curriculum of the Integrated Master. The concepts and methods presented are expected to be applied in the sizing of river channels and structures, including the protection of beds and banks and using physical and numerical models and computational simulation for the study of natural river systems. Such knowledge will also complement the notions related to the design and hydraulic dimensioning of river works, namely those associated with the realization of hydraulic projects, and to identify, prevent and mitigate associated environmental impacts.

With the frequency of the curricular unit, students will be prepared to be integrated in the execution of a project, supervision, coordination and control of the execution of current fluvial works.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

-Hidráulica de escoamentos fluviais.Revisões.Curvas de regolho em canais naturais.Desvio e contração do escoamento. Dimensionamento de canais e dispositivos de controlo de escoamento.

-Medição de caudais. Hidrometria.Delimitação de um leito de cheias.

-Morfologia e comportamento fluvial.

-Hidráulica dos escoamentos com fundo móvel.Configurações de fundo.Resistência ao escoamento.Alterações nos processos morfodinâmicos e respostas dos sistemas.

-Erosão hídrica.Dinâmica sedimentar.Transporte do material sólido.Caudal sólido.Sedimentação em albufeiras.

-Projeto,manutenção e melhoramento de canais.Canais não-revestidos/fundo móvel.Controlo da sedimentação e da erosão.

-Regularização fluvial e controlo de cheias. Obras de regularização fluvial.

-Modelação numérica. Simulação computacional de sistemas fluviais naturais.

-Erosões em pilares e encontros de pontes e medidas de proteção.

-Obras de Beneficiação e Requalificação incluindo Proteção de Margens

-Incidências Ambientais.

9.4.5. Syllabus:

-Hydraulics of river flows. Revisions. Water surface profiles in natural channels. Flow deviation and contraction. Dimensioning of channels and flow control devices.

-Flow measurement. Hydrometry. Delimitation of a flood bed.

-Morphology and fluvial behavior.

-Hydraulics of flows with mobile bed. Structural bed. Resistance to flow. Changes in morphodynamic processes and system responses.

-Water erosion. Sedimentary dynamics. Transport of solid material. Solid flow. Sedimentation in reservoirs.

-Design, maintenance and improvement of channels. Uncoated channels. Mobile bed channels. Control of sedimentation and erosion.

-River regulation and flood control. Fluvial regularization works.

-Numerical modeling. Computational simulation of natural fluvial systems.

-Erosions in piles and bridge encounters and protective measures.

-Works of Beneficiation and Requalification including Protection of Banks

-Environmental Effects.

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

A aplicação dos métodos e conceitos apresentados permite atingir os objetivos definidos, nomeadamente o estudo dos diferentes tipos de escoamento e dos sistemas fluviais naturais, tendo em vista a sua proteção e o dimensionamento de canais e estruturas fluviais.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The application of the methods and concepts presented enables to achieve the objectives defined, namely the study of the different types of flow regimes and of the natural rivers systems, aiming its protection and channel and fluvial structures design.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino envolve sessões de apresentação das matérias e sessões de discussão, sendo a avaliação efetuada através da realização de um trabalho e, se necessário, de um exame.

Avaliação distribuída com exame final (EF) e em duas provas de "Avaliação Distribuída" (CAD1 e CAD2) a realizar em datas a definir em cada ano.

A CLASSIFICAÇÃO FINAL (CF) é obtida pelo cálculo da seguinte expressão:

CF = máximo {0.750 EF + 0.125 CAD1 + 0.125 CAD2; 0.875 EF + 0.125 CAD1; 0.875 EF + 0.125 CAD2; 1.000 EF} (CF arredondada à unidade).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching involves sessions with theoretical presentations and discussions. The student grading will be based on a report assignment and a written exam if necessary.

Distributed evaluation with final exam (EF) and two "Distributed Evaluation" tests (CAD1 and CAD2), to be held on a date to be defined each year.

FINAL CLASSIFICATION (CF) is obtained by calculating the following expression:

CF = max {0.750 EF + 0.125 CAD1 + 0.125 CAD2; 0.875 EF + 0.125 CAD1; 0.875 EF + 0.125 CAD2; 1000 EF} (CF rounded to unity).

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

As metodologias de ensino usadas permitem a abordagem dos temas essenciais associados a obras fluviais, a análise, discussão e interpretação crítica das soluções, evidenciando-se as potencialidades de comunicação escrita, formulação de problemas, aplicação de conhecimentos e verificação regulamentar.

A realização de um trabalho e a discussão das matérias permite uma eficiente aprendizagem neste nível de ensino.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies allow to cover the essential themes associated with fluvial works, the analysis, discussion and critical interpretation of the solutions, evidencing the potential of written communication, formulation of problems, application of knowledge and rules verification.

The report assignment and the discussion of the UC contents allows for an efficient learning experience at this education level.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Lencastre, A. (1996). Hidráulica Geral. Lisboa: A. Lencastre.

- Cardoso, A. H. (1998). Hidráulica Fluvial. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

- Graf, W. H. (2001). Fluvial Hydraulics. Chichester: John Wiley & Sons.

- Cortes, R. M. V. (2004). Requalificação de cursos de água. Lisboa: Instituto da Água.

Anexo II - Logística/Logistics**9.4.1. Designação da unidade curricular:***Logística/Logistics***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Pedro Sanches Amorim – 19,5T + 26 TP***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***António José Fidalgo do Couto - 6,5 PL***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***No âmbito desta unidade curricular procura-se transmitir aos estudantes uma visão global da função Logística e da Gestão da Cadeia de Abastecimento. Em particular, esta unidade curricular tem por objetivo desenvolver as competências necessárias para gerir a função logística, para definir os níveis de inventário e os respetivos mecanismos de controlo, para desenhar uma rede de abastecimento, para planear um armazém e para planear os transportes.**No final desta unidade curricular os estudantes deverão ser capazes de:**Compreender o papel da função logística e da gestão da cadeia de abastecimento nas organizações.**Encontrar e otimizar políticas de gestão de inventário.**Desenhar uma rede de abastecimento com o apoio de modelos analíticos.**Planear um armazém com o apoio de modelos analíticos.**Planear o processo de transporte com o apoio de modelos analíticos.***9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***Within the scope of this course, students will be offered an overview of the Logistics and Supply Chain Management functions. In particular, this curricular unit aims to develop the necessary skills to manage the logistics function, to define inventory levels and their control mechanisms, to design a supply network, to plan a warehouse and to plan transport.**At the end of this course, students should be able to:**Understand the role of logistics function and supply chain management in organizations.**Find and optimize inventory management policies.**Design a supply network with the support of analytical models.**Plan a warehouse with the support of analytical models.**Plan the transportation process with the support of analytical models.***9.4.5. Conteúdos programáticos:****1. INTRODUÇÃO À LOGÍSTICA E À GESTÃO DA CADEIA DE ABASTECIMENTO:***Definição de conceitos de logística e gestão da cadeia de abastecimento. Novos desafios e tendências. Estratégia e tomada de decisão na logística e gestão da cadeia de abastecimento.***2. GESTÃO DE INVENTÁRIO:***Introdução. Modelos de gestão de inventário. O modelo para um período (newsvendor). Modelos multi-período.***3. DESENHO DA REDE:***Introdução. Relações entre os custos no desenho da rede. Abordagem geral ao problema de desenho de rede. Modelos de localização.***4. ARMAZÉNS:***Introdução às operações dos armazéns. Sistemas de equipamento e de armazenamento, movimentação e manuseamento de materiais. Organização e controlo dos armazéns e sistemas de armazenamento. Framework e modelos para a conceção e gestão de armazéns.***5. TRANSPORTES:***Planeamento de transportes rodoviários. Escolha dos modos. Tamanho e composição de frotas de veículos. Modelos para planeamento e roteamento de veículos.***9.4.5. Syllabus:****1. INTRODUCTION TO LOGISTICS AND MANAGEMENT OF THE SUPPLY CHAIN:***Definition of logistics concepts and supply chain management. New challenges and trends. Strategy and decision making in logistics and supply chain management.***2. INVENTORY MANAGEMENT:***Introduction. Inventory management models. The model for a period (newsvendor). Multi-period models.***3. DESIGN OF THE NETWORK:***Introduction. Relationship between costs in network design. General approach to network design problem. Location models.***4. STORAGE:***Introduction to storage operations. Equipment and storage systems, handling and handling of materials. Organization and control of warehouses and storage systems. Framework and models for the design and management of warehouses.***5. TRANSPORT:***Planning of road transport. Choice of modes. Size and composition of vehicle fleets. Models for planning and routing of vehicles.***9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular***Com os conteúdos programáticos da unidade curricular de Logística os estudantes são capazes de interpretar e desenvolver um projeto de rede de abastecimento e/ou planear um processo de transporte, sendo capazes de selecionar as conceções construtivas mais adequadas numa cadeia de Abastecimento.**Em termos práticos isso implicará: conhecer e contactar com informação disponibilizada por empresas reais e refletir sobre o seu significado na perspetiva da logística do negócio, tanto em termos nacionais como internacionais.***9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.***With the programmatic content of the Logistics course, students are able to interpret and develop a supply network project and/or plan a transportation process, being able to select the most appropriate constructive concepts in a Supply Chain**In practical terms this will involve: knowing and contacting information provided by real companies and reflecting on their meaning in the perspective of business logistics, both nationally and internationally.***9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***Os temas serão abordados simultaneamente com uma perspetiva prática e com o distanciamento necessário que dê lugar à abstração. Sempre que possível usar-se-á métodos de aprendizagem ativa usando intensivamente a realização de casos de estudo. Nas aulas Laboratoriais será desenvolvido um trabalho prático com aplicação direta aos transportes.**Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída com exame final**Condições de Frequência: Conforme o disposto nas normas gerais de avaliação.**Fórmula de avaliação: Avaliação Distribuída (com consulta)**Soma das classificações de duas componentes:**Participação na resolução e discussão dos diversos casos de estudo. A participação será classificada numa escala de 0 a 5 valores.**Resolução de 1 exercício de grupo proposto para resolução. O exercício de grupo será classificado numa escala de 0 a 5 valores.**Classificação da avaliação distribuída entre 0 a 10 valores.**Exame (com consulta)**Exame final, 0 a 10 valores.***9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):***The subjects will be given simultaneously in a practical perspective and with the necessary distance that gives rise to abstraction. Whenever possible, active learning methods will be used with intensive use of case studies. In the laboratory classes a practical work will be developed with direct application to the transport.**Type of Assessment: Distributed evaluation with final exam.**Frequency Conditions: In accordance with the provisions of the general evaluation standards.*

Evaluation formula: Distributed evaluation (with consultation)

Sum of two-component classifications:

Participation in the resolution and discussion of the various case studies. Participation will be graded on a scale of 0 to 5 values.

Resolution of 1 group exercise proposed for resolution. The group exercise will be ranked on a scale of 0 to 5 values.

Evaluation classification distributed between 0 and 10 values.

Examination (with consultation)

Final exam, 0 to 10 values.

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

As metodologias de ensino aplicadas permitem aos estudantes aplicar os conhecimentos ministrados de uma forma integrada. Formular propostas de alteração de procedimentos ou estratégias relacionadas com a função logística das redes e modos de transporte. Criticar as metodologias e conceitos utilizados e antever as linhas de evolução que os mesmos poderão seguir. Lidar com elementos reais de projeto e procurar desenvolver soluções mais eficientes na relação função/custo/benefício. Conhecer e contactar com informação disponibilizada por empresas reais e refletir sobre o seu significado na perspetiva da sustentabilidade futura do negócio.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The applied teaching methodologies allow the students to apply the knowledge given in an integrated way. Formulate proposals to change procedures or strategies related to the logistics function of networks and modes of transport. Criticize the methodologies and concepts used and anticipate the evolution lines that they may follow. Dealing with real design elements and seeking to develop more efficient solutions in the function/cost/benefit relationship. Know and contact information provided by real companies and reflect on their meaning in the perspective of the future sustainability of the business.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- PSA | DEGI | FEUP; "Documentação de apoio a Logística (Disponível a partir da página web da unidade curricular)".

- Ghiani, G., Laporte, G. & Musmanno, R. (2004). *Introduction to logistics systems planning and control*. Chichester: John Wiley & Sons.

- Rushton, A., Croucher, P. & Baker, P. (2010). *The handbook of logistics and distribution management (Fourth Edition)*. London: Kogan Page.

Anexo II - Modelação em Transportes/Transport Modelling

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Modelação em Transportes/Transport Modelling

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

José Pedro Maia Pimentel Tavares - 13T + 6 TP + 13PL

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Sara Maria Pinho Ferreira – 7 TP + 13 PL

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

Os principais objetivos do ensino em modelação de transportes são:

-Apresentar aos estudantes os problemas de planeamento e investigação, nos quais a modelação é, ou pode ser, usada como ferramenta;

-mostrar uma perspetiva geral das técnicas de modelação disponíveis e apresentar os seus princípios teóricos básicos;

-capacitar os estudantes na seleção da técnica de modelação mais adequada a cada problema, tendo em consideração as limitações de tempo e custos, e a disponibilidade dos dados;

-garantir as aptidões básicas de utilização das técnicas de modelação mais usuais e ajudar os estudantes a encontrar mais informações acerca de modelação – é quando os modelos são desenvolvidos e utilizados na prática que se aprende a informação mais detalhada acerca da utilização da modelação.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main goals in the education of traffic modelling are:

-to present to students the planning and research problems, in which modelling is used or can reasonably be used as a tool;

-to give a general picture of the modelling techniques available, and to present the basic theoretical background of the techniques.

-to provide the students the capability to choose the most appropriate modelling technique for each modelling problem, taking time and cost restrictions and the data availability into consideration.

-to provide the basic skills of using the most common modelling techniques, and to help students in finding more information on modelling, when needed – when models are developed and used in practice, students will learn more efficiently about the use of modeling.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Modelos de Planeamento de Transportes:

Enquadramento

Os modelos no âmbito dos transportes

Grafos e Redes de Transporte

Modelos de Transporte

Rede e Zonamento

Modelo de 4 passos

Geração de viagens

Distribuição de viagens

Repartição Modal

Afetação

Construção de modelos

O Modelo VISUM

Especificação

Codificação

Calibração/Validação

Aplicação

9.4.5. Syllabus:

Transport Planning

Theoretical background

Modelling and transport systems

Networks: notions of graph theory

Transport Models

Network and Transport Zones

Four steps model

Trip generation

Trip distribution

Modal split

Assignment

Model developing

VISUM Model

Specification

Codification

Calibration and validation

Analysis

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

O estudo de modelos de transporte inclui a modelação de todos os tipos de fenómenos relacionados com o transporte, necessitando de diferentes tarefas, como a recolha dos dados básicos para o modelo, o desenvolvimento do modelo e a técnica de modelação, a calibração e validação do método de modelação selecionado, a utilização do próprio modelo, e a utilização, avaliação e disseminação dos resultados da modelação.

Os objetivos principais do ensino em modelação de transportes são a apresentação dos problemas de planeamento, nos quais a modelação é, ou pode ser, usada de forma razoável como ferramenta, para dar uma perspetiva geral das técnicas de modelação disponíveis e apresentar os princípios teóricos básicos das técnicas. Depois de serem fornecidas as competências básicas para a utilização das técnicas de modelação mais comuns, é através da prática que se aprendem os aspetos mais detalhados acerca do uso prático da técnica de modelação.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The study field of transport models includes modelling of all kinds of transport related phenomena, which implies different tasks, like gathering the basic data for the model, developing the model and modelling technique, calibrating and validating of the selected modelling method, using the model itself, and the use, evaluation and dissemination of the modelling results.

The main goals in the education of traffic modelling are to present the students the planning problems, in which the modelling is used or can reasonably be used as a tool, to give a general picture of the available modelling techniques, and to present the basic theoretical background of the techniques. After providing the basic skills of using the most common modelling techniques, the more detailed information of the practical use of modelling technique is learned using the models in practice.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico práticas recorrendo-se sobretudo ao método da exposição oral, acompanhada pela projeção de diapositivos e aplicação prática dos conceitos lecionados. Por outro lado, estão previstas aulas "laboratoriais" destinadas ao desenvolvimento e aplicação de modelos.

Exame: 50%
Projeto: 50%

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical-practical classes will be based on the oral presentation of themes of the course supported by slides and problem solving, where students can apply the concepts that have been taught. "Laboratory classes" will also be part of teaching procedures where students will have the opportunity of developing and applying models.

Exam: 50%
Project: 50%

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

Assim que as bases são apresentadas aos estudantes, é possível chegar-se a uma compreensão mais aprofundada deste tema através da aplicação prática. Uma questão que também é importante, é aprender a identificar o problema de modelação atual e escolher os instrumentos adequados para o resolver. As aplicações dos diferentes modelos devem incluir todos os processos de modelação, limitados aos níveis de trabalho e compreensão adequados, e ao peso e objetivo da UC.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

Once the bases are presented to students, it is possible to have a deeper understanding of modelling through practical application. One issue that is also important is to identify the current modelling problem and to choose the appropriate tools to solve it. The use of different models should include all the modelling process taking into account the effort required and acceptable understanding as well as the weight and goal of the course.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Ortúzar, J. D. & Willumsen, L. G. (2011). *Modelling transport* (4th Edition). John Wiley & Sons.

- Treiber, M. & Kesting, A. (2013). *Traffic Flow Dynamics: Data, Models and Simulation*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Anexo II - Planeamento de Transportes e Mobilidade/Planning Transports and Mobility**9.4.1. Designação da unidade curricular:**

Planeamento de Transportes e Mobilidade/Planning Transports and Mobility

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Álvaro Fernando de Oliveira Costa - 26 T + 13 TP+ 13 PL

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Não aplicável/Not applicable

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

Conhecimento: Os conceitos importantes para entender os transportes serão transmitidos sp com a referência ao enquadramento histórico, as soluções tecnológicas e as formas de organização e regulação.

Compreensão: O estudante deverá ser capaz de entender as soluções inerentes à resolução dos problemas de mobilidade das pessoas, entendendo o q é determinado pelo mercado, o q pode ser condicionado a nível regulatório e o q deve ser o resultado de políticas de investimento no sentido de maximizar o valor social.

Aplicação: O estudante deverá ser capaz de formalizar um processo de decisão de um projeto de transportes.

Análise: O estudante deverá conseguir entender a abrangência do processo de análise neste domínio do conhecimento.

Síntese: O estudante deverá conseguir formular um problema de transportes.

Avaliação: O estudante deverá conseguir gerar ideias concretas, avaliar o resultado de decisões e propor soluções em relação a problemas de mobilidade de pessoas e deslocação de mercadorias.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Knowledge: the main concepts to understand transportation will cover historical developments, technological solutions, market organization and regulation of each mode.

Comprehension: the student should be able to understand the solutions to solve problems of mobility, understand how markets work, what can be changed with regulation and where should investment go to maximize the social value.

Application: the student should be able to formalize a process of decision of a transportation project.

Analysis: the student should be able to understand the need of a broad view in this domain of knowledge.

Synthesis: the student should be able to formulate a transport problem.

Evaluation: the student should be able to generate concrete ideas, evaluate the result of decisions and suggest solutions in relation to mobility problems of people and movement of freight.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

A procura de transportes. Procura derivada. Modelos de transportes.

Consolidação e Globalização dos mercados. Casos de estudo.

Economia do congestionamento. O que é o congestionamento?

Economia da partilha e do desperdício

Conceitos gerais de economia dos transportes. Discriminação do preço. Avaliação das externalidades

Redes de transporte. Estrutura das redes.

Problemas de localização. Porquê planejar?

Regulação. Concorrência e coordenação.

Transportes e desenvolvimento económico. Casos de estudo.

Em termos concretos serão analisadas questões a nível rodoviário urbano como o congestionamento, as portagens urbanas, os transportes públicos, a nível aéreo questões como o papel dos aeroportos, formas de gestão e desenvolvimento, o mercado do transporte aéreo, as companhias aéreas (low cost e legacy), a nível marítimo aspetos relacionados com a organização dos portos e as autoestradas do mar e a nível ferroviário aspetos regulatórios e tecnológicos.

9.4.5. Syllabus:

*Demand for Transportation. Derived demand. Transport demand models.
Markets consolidation and globalization. Case studies: car industry, air global alliances, maritime alliance, uber.
Economics of Congestion. What is congestion?
Share and waste economy.
General concepts of transport economics. Price discrimination. Evaluation of Externalities.
Transport Networks. Structure of networks.
Problems of location. Why planning?
Regulation. Competition and coordination.
Transportation and economic development. Case studies.*

In practical terms issues related to urban traffic will be analysed such as road congestion, urban tools, public transport, at the airspace level issues such as the role of the airports, management and development forms, the air transport market, airlines (low cost and legacy), at the sea level issues related to the organization of ports and the sea motorways and at the rail level regulatory and technological issues.

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

Os transportes são uma área do conhecimento com especificidades próprias e as decisões a este nível têm de se basear em abordagens abrangentes. Daí a abrangência e transversalidade das problemáticas ensinadas porque o objetivo é transmitir quadros de raciocínio que permitam desenvolver soluções integradas de problemas.

As soluções para a mobilidade das pessoas e as operações de logística condicionam o equilíbrio ambiental, a ocupação do território, a coesão social e o desenvolvimento económico das comunidades.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

Transportation is an area of knowledge with specific characteristics and decisions have to be based on global approaches. This is why the contents of the course are based on global approaches and the problems are transversal because the main purpose is to transmit forms of thought to develop integrated solutions of the transportation problems.

Solutions for the mobility of people and logistics influence the quality of the environment, land use, social cohesion and the economic development of communities.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Aulas teóricas com exposição das diversas matérias.
Aulas Teórico-Práticas de discussão sobre os temas concretos relacionados com as matérias teóricas.
Aulas práticas de acompanhamento dos trabalhos estudantes. Os temas de trabalho de cada estudante são diferentes e complementares. Algumas discussões e na apresentação final estão envolvidos todos os estudantes.*

Visitas de estudo relacionadas com os diferentes modos de transporte e diferentes problemáticas. Nestas visitas de estudo os estudantes têm a oportunidade de contactar profissionais da área e discutir questões previamente versadas nas aulas teóricas.

Avaliação distribuída sem exame final

CF - Classificação Final

MT - Mini-teste

T- Trabalho

$CF = 0,5 \cdot MT + 0,5 \cdot T$

classificações das componentes de avaliação expressas na escala de 0 a 20 valores

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures with presentation of the subjects.

Theoretical-practical classes for discussion on specific topics related to theoretical subjects.

Tutorials monitoring of student work. Work themes for each student are different and complementary. In the discussion and final presentation all students are involved.

Field visits to different modes of transport and looking at different problems. In this study visits students have the opportunity to contact professionals and discuss issues previously learned in classes.

Distributed evaluation without final exam

FM – Final Mark

ME - Mini-exam

E- Essay

$FM = 0,5 \cdot ME + 0,5 \cdot E$

Marks of evaluation components expressed from 0 to 20

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

A unidade curricular apresenta uma diversidade de formas de transmissão do conhecimento contribuindo todas para os objetivos que se pretendem atingir com a mesma.

As aulas teóricas são dedicadas ao desenvolvimento de conceitos sendo todas as matérias preparadas a partir de problemáticas ou questões globais. Começa-se por um desafio que leve os estudantes a pensar e desenvolvem-se os temas a partir daí.

Alguns dos conceitos justificam um desenvolvimento com maior detalhe o que é coberto nas aulas teórico-práticas. Corresponde assim a se isolar uma problemática e desenvolvê-la de forma detalhada.

Os temas dos trabalhos são escolhidos tendo em atenção os interesses dos estudantes e a complementaridade entre os temas para que nas apresentações orais todos possam aprender matérias novas e questionar os colegas. A presença nas apresentações orais é obrigatória porque é uma componente muito importante da aprendizagem. Aqui pretende-se ter temas em vários modos de transporte onde possam integrar os conceitos adquiridos.

As visitas de estudo são importantes para se sentirem in loco algumas dos problemas e abordagens às soluções de transporte. Tenta-se cobrir também as problemáticas mais históricas nesta componente de ensino.

As últimas aulas, que correspondem à apresentação dos trabalhos e a uma visita de estudo mais longa e abrangente, são importantes para se relacionar os conceitos com a aplicação concreta nos transportes.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

This curricular unit presents a diversity of teaching and assessment methodologies contributing to the objectives aimed to the discipline.

The lectures cover the development of the concepts being the subjects prepared from the problematics and global questions. The lectures start with a challenge for the students to think and the contents are prepared from there.

Some concepts justify a detailed development which is covered in the theoretical-practical lessons. This corresponds to isolate the problem and develop in concrete situations.

The themes of the essays are chosen taking into consideration the suggestions of the students and the complementarity of the subjects so that everyone can attend presentations on new subjects and put questions to the colleagues. The presence in the oral presentations of everyone is compulsory because they are a very important component in the learning process. Here it is pretended to have subjects in different modes of transportation where the concepts can be integrated.

The field trip visits are important to fill in the field the local problems and approaches to solutions in transportation. There is an attempt to cover also the more historic issues in this component of the teaching process.

The last classes, which correspond to the presentation of the essays and a longer and global trip visit, are important to relate the concepts and see real applications in transportation.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Button, K., Vega, H. & Nijkamp, P. (2012). *A Dictionary of Transport Analysis*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Button, K. (2010). *Transport Economics* (3rd edition). Cheltenham: Edward Elgar.
- O'Flaherty, C. A. (Ed.) (2007). *Transport Planning and Traffic Engineering*. Hoboken: Taylor and Francis.

Anexo II - Planeamento da Qualidade do Ambiente Urbano/Urban Environment Quality and Planning

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Planeamento da Qualidade do Ambiente Urbano/Urban Environment Quality and Planning

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Paulo Manuel Neto da Costa Pinho - 26 T + 13 TP + 13 PL

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Não aplicável/Not applicable

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

JUSTIFICAÇÃO: A prática do planeamento necessita de uma sólida formação nos domínios da qualidade ambiental, na vertente urbanística e na vertente biogeofísica.

OBJETIVOS: Formar, sensibilizar e capacitar para a observação, o planeamento e a gestão da qualificação dos espaços urbanos. Promover a compreensão da natureza dos principais fenómenos biogeofísicos em meio urbano na perspetiva da preservação do equilíbrio ecológico das cidades.

APTIDÕES E COMPETÊNCIAS: Conhecimento das principais qualidades urbanísticas do espaço público e dos principais fenómenos biogeofísicos que contribuem para o equilíbrio dos meios urbanos. Aplicação de métodos e técnicas de observação e análise do espaço urbano. Análise das principais componentes do espaço público das cidades. Síntese dos fatores de qualidade do ambiente urbano. Avaliação da qualidade urbanística e ambiental dos espaços urbanos existentes e projetados. Projeto de intervenção à escala urbana e intra-urbana, cobrindo o PDM, PU e PP.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

JUSTIFICATION: Planning practice requires a solid background on environmental quality, both from an urbanistic and a biogeophysical perspective.

OBJECTIVES: To educate, promote awareness and training for observation, planning and management of urban spaces. Promote the understanding of the nature of the major environmental issues in urban areas in order to preserve the overall ecological balance of cities and metropolitan areas.

SKILLS AND COMPETENCES: the key qualities of urban public spaces in cities and major biogeophysical phenomena that contribute to the balance of the urban ecosystem. Application: methods and techniques of observation and analysis of urban space. Analysis: the main components of the public space in cities.

Synthesis: the quality factors of the urban environment. Assessment: urban and environmental quality of existing and future urban spaces. Project: intervention on an urban scale and intra-urban scales covering the scales of the PDM, PU and PP.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Natureza dos conflitos ambientais nos contextos urbano e regional

Técnicas de Observação em Planeamento Urbano

Permeabilidade física e visual dos espaços urbanos; Importância das interfaces público-privado

Variedade; formas, usos e significados; Fatores limitantes: economias de escala e especialização espacial

Legibilidade; Formas físicas e padrões de atividade; dificuldade de leitura dos espaços urbanos

Robustez-polivalência; Análise à grande e pequena escala

Apropriabilidade visual

Riqueza dos espaços urbanos; Importância e papel dos sentidos na perceção da cidade

Personalização dos espaços públicos e privados

O Planeamento Territorial como instrumento de controlo da qualidade do ambiente

Indicadores qualidade do ambiente urbano

Vantagens e desvantagens do planeamento: Princípio Poluidor Pagador

Articulação do Planeamento com a política de ambiente. Qualificação ambiental e sustentabilidade urbana

Estrutura verde e sustentabilidade

Metabolismo urbano

Gestão urbana sustentável

9.4.5. Syllabus:

Environmental conflicts in urban and regional contexts

Techniques Observation in Urban Planning

Permeability of the urban spaces-Importance of the interfaces public-private

Variety-forms, uses and factors: economies of scale and space specialization

Legibility-physical Forms and standards of activity-difficulties of reading urban spaces

Robustness; Analysis of the robustness to the large and the small scale

Richness of the urban spaces; Importance and role of the different senses in the perception of the city

Personalization of the public and private spaces

Spatial Planning as an instrument of quality control of the urban environment

Quality indicators of the urban environment

Advantages and disadvantages of the application of planning instruments–the Polluter Pays Principle

Articulation of planning instruments with environmental policy instruments. Environmental qualification and urban sustainability

Green Structures and sustainability

Sustainable urban management

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

A qualidade do ambiente urbano constitui uma área fundamental da intervenção profissional do engº especialista no planeamento do espaço urbano, quer como agente projetista (ou produtor) de estruturas edificadas, de infraestruturas e de equipamentos, quer como agente de instituições com responsabilidades no ordenamento e na administração dos espaços urbanos, quer enquanto técnico ou gestor de entidades que se dedicam à gestão imobiliária. Assim, a prática do planeamento urbano necessita de uma sólida formação nos domínios da qualidade ambiental, quer na vertente urbanística, quer na vertente biogeofísica. Desta forma é possível compreender de forma adequada os principais fenómenos biogeofísicos em meio urbano na perspetiva da preservação do equilíbrio ecológico das cidades. A formação em planeamento da qualidade do ambiente urbano permite que a abordagem de utilização e produção do espaço urbano se faça numa perspetiva de coerência com princípios de desenvolvimento equilibrado e sustentado.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The quality of the urban environment is a fundamental area for the professional intervention of the engineer with expertise in urban space planning, either as a designer (or producer) agent of built structures, infrastructures and equipment, or as an agent of institutions with responsibilities in the planning and management of urban spaces, either as a technician or manager of entities involved in property management. Therefore, the practice of urban planning requires a solid background in the fields of environmental quality, both in urbanistic and biogeophysical perspectives. In this way, it is possible to understand adequately the main biogeophysical phenomena in urban environments in the perspective of preserving the ecological balance of cities. Training in planning the quality of the urban environment allows to address the use and production of urban space to be done in a perspective of coherence with principles of balanced and sustained development.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição teórica com recurso aos meios áudio visuais. Discussão dos principais temas / problemáticas em grupo. Acompanhamento e análise crítica dos exercícios iniciais e do caso prático, com visitas de campo. Apresentações (em grupo e individuais) e discussão na turma da evolução dos trabalhos de acordo com a programação estabelecida.

Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída sem exame final

Condições de Frequência: A obtenção de classificação final exige o cumprimento de assiduidade à unidade curricular, conforme estabelecido nas regras de avaliação do MIEC. Considera-se que um estudante cumpre a assiduidade a uma unidade curricular se, tendo estado regularmente inscrito, não exceder o número limite de faltas correspondente a 25% de cada um dos tipos de aulas previstos.

Fórmula de avaliação:

Componente Prática - relatório, apresentação e defesa (em grupo e/ou individual) - 50%

Componente Teórica - Teste escrito ou Monografia - 50%

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures using audio visual facilities. Discussion of the main themes and issues in group. Monitoring and review of the initial exercises and of the main practical course case study with field visits if appropriate. Presentation (group and individual) and class discussions of the progress of the work according to the established schedule.

Type of evaluation: Continuous evaluation without final exam

Terms of frequency: Achieving the final classification requires compliance with attendance of the course unit, according to the MIEC assessment rules. It is considered that students meet the attendance requirements if, having been regularly enrolled, the number of absences of 25% for each of the classes' types is not exceeded.

Evaluation formula:

Practical component - assignments, reports and presentations (in group and/or individual) - 50%

Theoretical component – Written test or Individual Essay - 50%

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

A aplicação de métodos e técnicas de observação e análise do espaço urbano apresentados e abordados nas aulas teóricas é efetuada nas aulas de cariz prático. Para além da resolução de um conjunto de exercícios diversificados, nomeadamente, a análise das principais componentes do espaço público das cidades, síntese dos fatores de qualidade do ambiente urbano e avaliação da qualidade urbanística e ambiental dos espaços urbanos existentes e projetados, a realização de visitas de campo permite a aplicação das metodologias a casos reais. A realização de um caso prático vai sendo discutido nas aulas através de apresentações em grupo e individuais, conduzindo ao desenvolvimento de um projeto de intervenções à escala urbana e intra-urbana, cobrindo as escalas do Plano Diretor Municipal, Plano Urbanístico e Plano de Pormenor.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The application of methods and techniques of observation and analysis of the urban space, presented and discussed in lectures, is implemented in practical classes. In addition to the resolution of a set of various exercises, namely, the analysis of the main components of the cities' public spaces, synthesis of the quality factors of the urban environment and evaluation of urban and environmental quality of existing and designated urban spaces, the field visits allow the application of methodologies to real cases. A practical case is discussed in the classes through group and individual presentations, leading to the development of a project of interventions on an urban and intra-urban scale covering the Municipal Master Plan, Urban Development Plan and Detailed Plan.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Barton, H., Grant, M. & Guise, R. (2010). *Shaping neighbourhoods*. London: Spon Press.
- Bentley, I., Alcock, A., Murrain, P., McGlynn, S. & Smith, G. (2005). *Responsive Environments*. New York: Architectural Press.
- Hough, M. (2006). *Cities and natural process*. London: Routledge.
- Project for Public Spaces, Inc. (2005). *How to turn a place around: a handbook for creating successful public spaces*. New York: Project for Public Spaces.
- Tibbalds, F. (2000). *Making people-friendly towns*. London: Spon Press.
- Williams, K., Burton, E. & Jenks, M. (2000). *Achieving Sustainable Urban Form*. London: Spon Press.

Anexo II - Políticas Urbanas e Metropolitanas/Urban and Metropolitan Policies**9.4.1. Designação da unidade curricular:**

Políticas Urbanas e Metropolitanas/Urban and Metropolitan Policies

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Isabel Maria Fernandes Ribeiro Breda Lacerda Vázquez - 26 T + 13 TP+ 13 PL

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Não aplicável/Not applicable

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

OBJETIVOS: Proporcionar formação no domínio do planeamento, das políticas urbanas e da reabilitação urbana. Promover a compreensão da natureza dos principais problemas e desafios urbanos. Apresentar metodologias e instrumentos de política urbana.

COMPETÊNCIAS E RESULTADOS DA APRENDIZAGEM:

Conhecimento: Identificar as atuais práticas e modelos de ação do planeamento urbano e das políticas urbanas.

Aplicação: Utilizar métodos e técnicas de observação e análise de problemas do espaço urbano: Identificar fontes de informação relevantes para o conhecimento de problemáticas urbanas em Portugal e na União Europeia.

Análise: Desenvolver capacidades de análise comparada de vários modelos de intervenção no planeamento urbano.

Síntese: Analisar criticamente os vários tipos de intervenção e a sua natureza contextual.

Avaliação: Discutir e desenvolver metodologias de avaliação de planos e políticas.

Projeto: Desenvolver propostas de intervenção à escala urbana e metropolitana.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

OBJECTIVES:

Provide training in planning, urban policies and urban regeneration.

Promote understanding of the nature of the main urban problems and challenges.

Present methods and instruments of urban policy.

COMPETENCES AND LEARNING OUTCOMES:

Knowledge: Identify the current practices and action models of urban planning and urban policy.

Application: Use methods and techniques of observation and analysis of problems of urban space: Identify sources of information relevant to the knowledge of urban issues in Portugal and the European Union.

Analysis: Develop analytical capabilities compared to other models of intervention in urban planning.

Summary: To analyze the various types of intervention and its contextual nature.

Rating: Discuss and develop methodologies for evaluating plans and policies.

Project: Develop proposals for action at urban and metropolitan scale.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Teórico:

1.Enquadramento geral das políticas urbanas.Transformações urbanas e problemas urbanos.

2.As políticas urbanas e o quadro institucional:Instituições e governança urbana.

3.A natureza variada das políticas urbanas.As várias iniciativas e instrumentos.

4.Compreender as intervenções.A natureza diversificada dos problemas; as tipologias de áreas urbanas problemáticas e os seus contextos.As políticas urbanas em Portugal.

5. Políticas urbanas e regeneração urbana: contextos, estratégias e instrumentos. A regeneração urbana em Portugal: as principais iniciativas e instrumentos legislativos, suas características e capacidades de intervenção.

6. Análise e debate crítico de estudos de caso.

7. Conclusão da unidade curricular. Revisão e esclarecimento de dúvidas.

Teórico-prático:

Tema 1: Análise de problemas urbanos, com recurso a indicadores específicos, em diversos contextos espaciais.

Tema 2: Regeneração urbana: definição Programa de Intervenção Estratégica para área urbana específica.

9.4.5. Syllabus:

Theoretical:

1. Urban policies: general framework. Urban change and urban problems.

2. Urban policies and the institutional framework: institutions and urban governance.

3. The diversified nature of urban policies. The different initiatives and instruments.

4. Understanding the interventions. The diverse nature of the problems; types of urban problems and their contexts. Urban policies in Portugal.

5. Urban policies and urban regeneration: contexts, strategies and instruments. Urban regeneration in Portugal: the main initiatives and legislative instruments, their characteristics and capacity for intervention.

6. Analysis and critical discussion of case studies.

7. Conclusion of the course.

Theoretical-practical:

Theme 1: Analysis of urban problems, using specific indicators, for diverse spatial contexts.

Theme 2: Urban regeneration: the definition of a Strategic Intervention Program for specific urban areas.

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

O planeamento urbano constitui uma área de intervenção dos planeadores do território, tendo associado um conjunto de elementos teóricos e de instrumentos de planeamento e gestão. Por isso, o desafio que se coloca aos potenciais profissionais de planeamento – como os destinatários desta unidade curricular – é o da capacidade de mobilização desses conhecimentos para uma participação ativa e habilitada no processo de construção (coletiva) da cidade.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

Urban planning is an area of intervention of the planners of the territory, having an associated set of theoretical elements and tools for planning and management. Therefore, the challenge posed to potential planning professionals – as the recipients of this discipline – is the ability to call for such knowledge to an active and empowered in the process of construction (collective) from the city.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A lecionação é feita em aulas teóricas, de natureza expositiva e envolvendo discussão crítica de temas com os estudantes, e em aulas teórico-práticas, com realização de trabalhos de grupo orientados pelo Docente, contemplando algumas visitas técnicas a áreas de estudo.

Avaliação distribuída com exame final: trabalho escrito (40%) e exame final (60%).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching will consist of theoretical classes, with a predominantly explanatory nature, and in theoretical and practical classes, with group work, and also some technical visits to case studies areas.

Assessment: written assignment (40%) and a final exam (60%).

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

A aplicação de métodos e técnicas de observação e análise de problemas do espaço urbano apresentados nas aulas e a identificação de fontes de informação relevantes para o estudo de problemáticas urbanas em Portugal e na União Europeia permitem o desenvolvimento de capacidades de análise comparada de vários modelos de intervenção urbana e metropolitana. A discussão incentivada nas aulas teórico-práticas permitem desenvolver a abordagem de metodologias de avaliação de planos e políticas urbanas, assim como desenvolvimento de projeto de intervenção à escala urbana e metropolitana.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The application of methods and techniques of observation and analysis of urban space problems presented in the theoretical classes and the identification of sources of information relevant to the study of urban problems in Portugal and in the European Union permits the development of comparative analysis capacities of various models of urban and metropolitan intervention. The discussion in the theoretical-practical classes permits to develop the application of methodologies for evaluating urban plans and policies as well as development of urban and metropolitan scale intervention projects.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Agnew, J. (2016). Spatializing Politics. Territory, Politics, Governance, 4:3, 265-268.

- Kantor, P. (2016). The End of American Urban Policy - Or a Beginning. Urban Affairs Review, 52(6) 887-916.

- Robinson, J. (2016). Thinking cities through elsewhere: Comparative tactics for a more global urban studies. Progress in Human Geography, 40(1) 3-29.

- Stein, C., Michel, B., Glasze, G. & Putz, R. (2017). Learning from failed policy mobilities: Contradictions, resistances and unintended outcomes in the transfer of "Business Improvement Districts" to Germany. European Urban and Regional Studies, Vol. 24(1) 35-49.

- Tovar, E., Bourdeau-Lepage, L. (2013). Well-being disparities within the Paris Region, Urban Studies, 50 (8), 1575-1591.

Anexo II - Reabilitação e Reforço de Estruturas/Structural Rehabilitation and Strengthening

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Reabilitação e Reforço de Estruturas/Structural Rehabilitation and Strengthening

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

João Paulo Sousa Costa de Miranda Guedes - 10 T + 9 TP + 1 PL

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

António José Coelho Dias Arêde - 10 T + 9 TP + 1 PL

Humberto Salazar Amorim Varum - 6 T + 5 TP + 1 PL

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

O tema da reabilitação é um paradigma do atual panorama da construção civil, no qual a reabilitação estrutural assume importância crucial para o sucesso da "reciclagem" de construções. No entanto, são notórias as carências que os profissionais de engenharia civil sentem na abordagem de problemas de reabilitação e reforço de estruturas e fundações, porquanto tem sido um assunto algo marginal nos currículos de engenharia civil. Neste contexto, pretende-se dotar os estudantes dos conhecimentos básicos que permitam realizar uma abordagem conveniente e eficaz ao projeto e execução de reabilitação de estruturas correntes, sensibilizando-os para a necessidade de ações de inspeção, diagnóstico e avaliação de segurança prévias que sustentem a necessidade de intervenção. São apresentadas soluções e formas de abordagem à intervenção estrutural em estruturas de betão e/ou em alvenaria e madeira e focados alguns aspectos particulares relacionados com o reforço sísmico.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The rehabilitation is a paradigm of the current civil construction, in which structural rehabilitation is crucial to the success of the "recycling" of buildings. However, the shortcomings of civil engineering practitioners in tackling problems of rehabilitation and reinforcement of structures and foundations are notorious, as it has been a marginal issue in civil engineering curricula. In this context, it is intended to give students the basic knowledge that allows to take a convenient and effective approach to the design and execution of rehabilitation of current structures, sensitizing them to the need for previous inspection, diagnosis and safety assessment actions that support the need for intervention. Solutions and approaches to structural intervention in concrete and/or masonry and timber structures are presented and some particular aspects related to seismic reinforcement are focused.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução à Reabilitação Estrutural*
 - 1.1. *Tipologias do edificado existente*
 - 1.2. *Metodologia de intervenção*
 - 1.3. *Princípios de atuação*
2. *Estruturas de Alvenaria e Madeira*
 - 2.1. *Caracterização estrutural*
 - 2.2. *Inspeção, diagnóstico e monitorização*
 - 2.3. *Metodologias de avaliação de segurança*
 - 2.4. *Intervenção de reabilitação e reforço estrutural*
- 2.5. *Aspectos particulares do reforço sísmico*
3. *Estruturas de Betão Armado*
 - 3.1. *Caracterização estrutural*
 - 3.2. *Inspeção, diagnóstico e monitorização*
 - 3.3. *Metodologias de avaliação de segurança*
 - 3.4. *Intervenção de reabilitação e reforço estrutural*
 - 3.5. *Aspectos particulares do reforço sísmico*

9.4.5. Syllabus:

1. *Introduction to Structural Rehabilitation*
 - 1.1. *Typologies of existing buildings*
 - 1.2. *Intervention methodology*
 - 1.3. *Principles of action*
2. *Masonry and Timber Structures*
 - 2.1. *Structural characterization*
 - 2.2. *Inspection, diagnosis and monitoring*
 - 2.3. *Safety assessment methodologies*
 - 2.4. *Rehabilitation intervention and structural strengthening*
- 2.5. *Particular aspects of the seismic strengthening*
3. *Reinforced Concrete Structures*
 - 3.1. *Structural characterization*
 - 3.2. *Inspection, diagnosis and monitoring*
 - 3.3. *Safety assessment methodologies*
 - 3.4. *Rehabilitation intervention and structural strengthening*
 - 3.5. *Particular aspects of the seismic strengthening*

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

Os conteúdos programáticos constituem uma resposta estruturada aos objetivos da unidade curricular, uma vez que incluem a informação e a formação em relação aos diversos aspetos relevantes no âmbito da reabilitação de estruturas e fundações de sistemas construtivos antigos e recentes utilizados nas construções correntes de Engenharia Civil. Estes conteúdos garantem ainda aos estudantes um conhecimento sustentado sobre as formas de atuar específicas da reabilitação por "oposição" à construção nova e que justificam as metodologias de intervenção atualmente aceites internacionalmente pelos organismos com papel relevante na área da intervenção em edificado existente. Os estudantes ficam assim dotados de conhecimentos e competências técnicas que lhes permitirão intervir de forma fundamentada no domínio da reabilitação de estruturas.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The programatic contents are a structured response to the objectives of the course, since they include information and training in relation to the various aspects relevant to the rehabilitation of structures and foundations of old and new construction systems used in current civil engineering constructions. These contents also guarantee to the students a knowledge on the specific ways of performing rehabilitation by "opposition" to the new construction and that justify the methodologies of intervention currently accepted internationally by the organisms with relevant role in the area of the intervention in existing building. Students are thus provided with the technical knowledge and skills that will allow them to intervene in a well-founded manner in the field of rehabilitation of structures.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A transmissão de conhecimentos será realizada por exposição oral apoiada em meios audio-visuais apropriados aos temas abordados, onde se inclui a apresentação de casos práticos de caracterização e intervenção em edificado corrente. Terão ainda oportunidade de analisar alguns casos de estudo e visitar algumas obras de reabilitação em diferentes fases de intervenção.

A avaliação será realizada mediante exame escrito e uma componente de trabalhos práticos com o seguinte peso relativo:

- Trabalhos práticos - 40%; - Exame - 60%.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The transmission of knowledge will be carried out by oral presentation supported by audio-visual devices appropriate to the topics addressed, which includes the presentation of practical cases of characterization and intervention in current building. They will also have the opportunity to analyze some case studies and visit some rehabilitation works in different stages of intervention.

The evaluation will be carried out by means of a written exam and a practical work component with the following relative weight:

- Practical work - 40%; - Exam - 60%.

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

O modelo com exposição teórica apoiada na apresentação de casos práticos e visitas a obras garante a transmissão dos conhecimentos e o incentivo à sua exploração, aprofundamento e análise crítica.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The theoretical model supported by the presentation of practical cases and visits to works guarantees the transmission of knowledge and the incentive to its exploration, deepening and critical analysis.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Costa, A., Guedes, J. M. & Varum, H. (Eds.) (2014). *Structural rehabilitation of old buildings*. Heidelberg: Springer.
- Costa, A., Arêde, A. & Varum, H. (Eds.) (2018). *Strengthening and Retrofitting of Existing Structures*. Heidelberg: Springer.
- Freitas, V. P. (2012). *Manual de apoio ao projecto de reabilitação de edifícios antigos*. Porto: Ordem dos Engenheiros da Região Norte.
- Woodson, R. D. (2009). *Concrete structures: protection, repair and rehabilitation*. Butterworth-Heinemann.
- Fib CEB-FIP (2015). *Externally applied FRP reinforcement for concrete structures*. Technical report, bulletin 14. Fédération International du Béton.
- Arriaga, F. (2002). *Intervención en estructuras de madera*. Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de la Madera Y Corcho.
- Appleton, J. A. (2011). *Reabilitação de edifícios antigos: patologias e tecnologias de intervenção (2ª edição)*. Alfragide: Edições Orion.

Anexo II - Sistema de Planeamento e Gestão Territorial/Spatial Planning System**9.4.1. Designação da unidade curricular:**

Sistema de Planeamento e Gestão Territorial/Spatial Planning System

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Paulo Santos Conceição - 13 T + 6,5 TP+ 6,5 PL

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

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

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

- conhecer de forma sistemática e aprofundada o sistema português de planeamento e gestão territorial, do ponto de vista da sua conceção e fundamentação, da sua operacionalização (agentes, instrumentos) e do seu enquadramento no contexto europeu e internacional;
- identificar as principais tendências de mudança do sistema, tanto no contexto português como no contexto europeu;
- ter desenvolvido capacidades de leitura e interpretação de programas e planos territoriais. Ter desenvolvido capacidades de avaliação e de análise crítica das condições de execução dos planos, da necessária articulação entre escalas de planeamento, e entre perspetivas e políticas setoriais e perspetivas e políticas territoriais, e dos principais conceitos propostos em documentos enquadramentos do planeamento do território;
- ter desenvolvido capacidades de intervenção no domínio da gestão territorial.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

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

- have a systematic and in-depth knowledge of the Portuguese spatial planning system, from the point of view of its design and rationale, its operationalisation (agents, instruments) and its integration in the European and international contexts;
- identify the main trends of change in the spatial planning system, both in the Portuguese and in the European contexts;
- have developed skills in reading territorial programs and plans; to have developed capacities of evaluation and critical analysis of the conditions of the implementation of plans, of the necessary articulation between different scales, and between sectoral and territorial perspectives and policies, and of the main concepts proposed by framework planning documents;
- have developed capacities of intervention in territorial management processes.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Parte I: O sistema de planeamento e gestão territorial em Portugal

1. O território como suporte físico da ação humana
2. A intervenção pública no processo de utilização e transformação do território: as políticas territoriais e o planeamento espacial
3. O sistema de gestão territorial
4. A execução dos programas e planos territoriais e sua programação
5. A participação pública nos processos de planeamento e gestão do território
6. O papel central dos planos territoriais na gestão do uso e transformação do território
7. O regime de uso do solo nos planos territoriais
8. Elementos operativos da gestão do uso do solo

Parte II: O planeamento territorial no contexto europeu

1. Os sistemas de planeamento e gestão territorial na Europa: aspetos comuns e principais diferenças; dimensões de mudança
2. A dimensão europeia do planeamento do território: o processo histórico; o debate crítico
3. A avaliação dos/nos sistemas de planeamento: teorias e metodologias

9.4.5. Syllabus:

Part I: Spatial Planning System in Portugal

1. The territory as physical support of human action
2. Public intervention in land use and transformation process: territorial policies and spatial planning
3. The Portuguese spatial planning system
4. Implementation of spatial planning instruments and its programming
5. Participation processes in land use planning and management
6. The central role of municipal land use plans in the spatial planning system
7. The land use regime in spatial plans
8. Operative elements of land use management

Part II: Spatial planning in the European context

1. Spatial planning systems in Europe: similarities and differences; processes of change
2. The European dimension of spatial planning: the historical process; the critical debate
3. The evaluation of / in planning systems: theories and methodologies.

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

O planeamento como prática contextualizada de transformação do território é o foco desta unidade curricular, que pretende dotar os estudantes de um conhecimento robusto do sistema de planeamento em Portugal e, ao mesmo tempo, desenvolver capacidades de interpretação e leitura crítica desse sistema. O caminho proposto tem o território como ponto de partida, sublinhando assim a necessidade de colocar o planeamento no seu contexto. Aborda, depois, as diferentes formas de intervenção pública no território, enquadrando o papel do sistema de planeamento e gestão territorial. Este sistema é, depois, discutido de uma forma mais aprofundada, com especial atenção ao papel dos chamados “planos territoriais” e às questões relacionadas com a sua operacionalização e gestão. O programa termina com uma nova referência ao contexto, chamando a atenção para as perspetivas de mudança, e em especial para o debate associado à dimensão europeia do planeamento espacial.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

Spatial planning as a contextualised practice for spatial change is the main focus of this curricular unit. It aims to provide a deep knowledge of the spatial planning system and practices in Portugal and to enhance the students' capacities to analyse and critically understand those practices.

The current context of spatial planning is the first reference of the syllabus. It underlines the need to understand planning practice in its context. The different forms of public intervention in the territory are then discussed, providing the general framework of the spatial planning system. This system is then discussed in more depth, with particular attention to the role of so-called “territorial plans” and to the issues related to its operationalisation and management. The program ends with a new reference to the context, identifying prospects of change, in particular those related to the debate on the European dimension of spatial planning.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular integra aulas teóricas, teórico-práticas e laboratoriais. As aulas teóricas combinam a apresentação e discussão de sínteses teóricas, a leitura crítica de bibliografia selecionada (apresentada pelos estudantes) e o estudo de casos. As aulas teórico-práticas e laboratoriais baseiam-se na realização de dois trabalhos de grupo. O primeiro trabalho incide na leitura crítica de um plano territorial, integrando o trabalho de campo e a análise documental, e utilizando os recursos do Laboratório de Planeamento. O segundo trabalho consiste no estudo comparado de sistemas e/ou instrumentos de planeamento de diversos contextos nacionais.

A avaliação é do tipo avaliação distribuída com exame final. O exame final (70% da classificação) avalia o conhecimento dos principais contributos da unidade curricular e a capacidade de leitura crítica dos debates existentes. A avaliação distribuída (30% da classificação) aprecia os relatórios e apresentações orais dos trabalhos de grupo.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit integrates lectures and more practice-oriented classes, based on the development of group works. Lectures combine the presentation and discussion of theoretical syntheses, the critical reading of selected bibliography (presented by students) and case studies. The first work focuses on the critical reading of a territorial plan, integrating field work and documentary analysis, and using the resources of the Planning Laboratory. The second work consists of the comparative study of systems and / or planning instruments in different national contexts.

The type of assessment is distributed evaluation with final exam. The final exam (70% of the classification) evaluates the knowledge of the main contributions of the curricular unit and the ability to critically read the existing debates. The distributed evaluation (30% of the classification) analyses the reports and oral presentations of the group works.

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

A unidade curricular centra-se no conhecimento e na interpretação do sistema e das práticas de planeamento e gestão territorial e no desenvolvimento de capacidades profissionais por parte dos estudantes, geralmente associadas à ideia de “profissional reflexivo”. Estes objetivos gerais, direcionados para a prática, requerem a utilização de metodologias ativas e diversificadas de ensino e de avaliação, com uma forte componente de participação dos estudantes. Pretende-se, com estas metodologias, chamar a atenção para a importância das relações entre conhecimento e ação. Pretende-se, também, chamar a atenção para os vários níveis de análise necessários à leitura dos sistemas e das práticas de planeamento, integrando questões mais normativas, relacionadas com o quadro de

valores, questões mais instrumentais, relacionadas com a formatação das práticas, e questões mais institucionais, relacionadas com o sistema de agentes intervenientes.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The curricular unit is focused on the knowledge and interpretation of the spatial planning system and practices and on the development of professional skills by students, usually associated with the idea of "reflective professional". Those general objectives, oriented to the practice, require the use of active and diversified methodologies of teaching and evaluation, with a strong component of student participation. It is intended, with these methodologies, to raise attention to the importance of the relations between knowledge and action. It is also intended to develop and understanding of the various levels of analysis required to read spatial planning systems and practices, integrating more normative issues related to the values framework, more instrumental issues related to formatting practices, and more institutional issues related to the system of agents.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Albrechts, L. & Balducci, A. (2013). *Practicing Strategic Planning: In Search of Critical Features to Explain the Strategic Character of Plans*. disP, 194, 16-27.
- Alves, R.M.A. (2007). *Políticas de Planeamento e Ordenamento do Território no Estado Português*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Esteban Noguera, J. (2011). *La Ordenación Urbanística: Conceptos, Herramientas y Prácticas*. Barcelona: Iniciativa Digital Politécnica.
- Faludi, A. (2010). *European spatial planning: past, present and future*. *Town Planning Review*, 81(1), 1-22.
- Ferrão, J. (2011). *O Ordenamento do Território como Política Pública*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Folque, A. (2007). *Curso de Direito da Urbanização e da Edificação*. Coimbra: Coimbra Editora.
- OECD (2017). *Land-use Planning Systems in the OECD*. Disponível em <http://www.oecd.org/>
- Oliveira, F.P. (2015). *Direito do Urbanismo. Do Planeamento à Gestão*. Braga: CEJUR.
- Utilizam-se ainda os resultados do projeto SPLACH—Spatial Planning for Change, liderado pelo CITTA (FEUP).

Anexo II - Técnicas de Inspeção e Ensaio em Reabilitação/Testing and Inspection Techniques for Retrofit

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Técnicas de Inspeção e Ensaio em Reabilitação/Testing and Inspection Techniques for Retrofit

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Eva Sofia Botelho Machado Barreira - 13 T + 13 TP

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Ana Sofia Moreira dos Santos Guimarães Teixeira - 13 T + 13 TP

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

Pretende-se que o estudante seja capaz de perceber a importância e a utilidade de um estudo diagnóstico, compreenda o seu processo metodológico, saiba preparar e organizar a informação necessária, consiga efetuar o mapeamento e o registo gráfico do existente e seja capaz de escolher e utilizar convenientemente as técnicas mais relevantes para o diagnóstico de elementos não-estruturais em edifícios correntes (antigos e/ou recentes). O estudante deverá conhecer e saber utilizar as técnicas de mapeamento e registo gráfico que permitam identificar os elementos construtivos e as patologias existentes. Deverá adquirir competências relativamente às principais técnicas de inspeção e ensaio utilizadas na reabilitação. Deverá compreender os benefícios da organização e sistematização da informação obtida durante a fase de estudo de diagnóstico. Deverá ainda ser capaz de aplicar os conhecimentos adquiridos a casos de estudo, produzindo um relatório de inspeção e ensaio e um estudo de diagnóstico.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended that the student is able to understand the importance and usefulness of a diagnostic study, understand its methodological process, how to prepare and organize the necessary information, be able to map and record the existing components and be able to choose and to use the most relevant techniques for the diagnosis of non-structural elements in current buildings (old and/or recent). The student must know and be able to use the techniques of mapping and graphical recording that allow to identify the constructive elements and the existing pathologies. It should acquire competencies in relation to the main inspection and testing techniques used in rehabilitation. It should understand the benefits of organizing and systematizing the information obtained during the diagnostic study phase. It should also be able to apply the knowledge acquired to case studies, producing an inspection and test report and a diagnostic study.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Importância de um estudo diagnóstico;
2. Técnicas de mapeamento e registo gráfico (observação visual, levantamento fotográfico, termografia, fotogrametria digital, varrimento laser 3D e combinação de diferentes técnicas);
3. Técnicas de diagnóstico utilizadas em reabilitação não estrutural de edifícios (técnicas de perceção sensorial, ação mecânica, propagação de radiação eletromagnética, reação química e/ou eletroquímica, elétricas, hidrodinâmicas e higrótérmicas);
4. Sistematização da informação através de fichas de inspeção e ensaio, que incluirão descrição geral, princípio de funcionamento, procedimento de ensaio, potencialidades/limitações, custos, equipamento, resultados e interpretação, documentos normativos e valores de referência;
5. Aplicação das fichas a casos de estudo para elaboração de relatórios de ensaio;
6. Aplicações práticas a um conjunto de ensaios;
7. Estudo de diagnóstico: edifício antigo e edifício com estrutura porticada em betão armado.

9.4.5. Syllabus:

1. Importance of a diagnostic study;
2. Graphical mapping and recording techniques (visual observation, photographic survey, thermography, digital photogrammetry, 3D laser scanning and combination of different techniques);
3. Diagnostic techniques used in building non-structural rehabilitation (sensory perception, mechanical action, propagation of electromagnetic radiation, chemical and/or electrochemical, electrical, hydrodynamic and hygrothermal reactions);
4. Systematization of information through inspection and test records, which will include a general description, operating principle, test procedure, potentialities/limitations, costs, equipment, results and interpretation, normative documents and reference values;
5. Application of the fact sheets to case studies for the preparation of test reports;
6. Practical applications to a set of tests;
7. Diagnostic study: old building and building with reinforced concrete framed structure.

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

No tópico 1 aborda-se a importância de um estudo diagnóstico, com a apresentação de diversos ensaios realizados sobre diferentes tipos de edifícios. O tópico 2 descreve as principais técnicas de mapeamento e registo gráfico na perspetiva de utilização prática com vista à definição do existente. As principais técnicas de diagnóstico são descritas no tópico 3 com vista à seleção adequada dos equipamentos de medida e para permitir utilizar corretamente as fichas de inspeção e ensaio, onde conste a informação mais relevante de forma clara e organizada, tal como será abordado no tópico 4. Os tópicos 5 e 6 focam duas das fases do estudo diagnóstico, nomeadamente a aplicação das fichas de inspeção e ensaio e a realização de ensaios, promovendo as boas práticas para a elaboração de relatórios de inspeção e ensaio. No tópico 7 faz-se a sistematização e aplicação das competências adquiridas, através de um relatório de estudo de diagnóstico para a reabilitação não estrutural de edifícios.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

In topic 1 the importance of a diagnostic study is presented, with the presentation of several tests carried out on different types of buildings. Topic 2 describes the main techniques of mapping and graphic recording in the perspective of practical use in order to define the existing components. The main diagnostic techniques are described in topic 3, to select properly the measuring equipment and to allow the correct use of the inspection and test data sheets, where the most relevant information is recorded in a clear and organized way, as will be discussed in topic 4. Topics 5 and 6 are focused on two phases of the diagnostic study, namely the application of the inspection and test data sheets and the tests performance, promoting good practice for the preparation of inspection and test reports. In topic 7, the systematization and application of acquired competences is done through a diagnostic study report for the non-structural rehabilitation of buildings.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino envolve sessões de apresentação das matérias e sessões de discussão, a elaboração de relatórios de ensaio e de estudos diagnóstico, bem como a realização de um conjunto de ensaios propostos. As aulas serão divididas em aulas teóricas e teórico-práticas. As aulas teóricas serão mais expositivas e as aulas teórico-práticas permitirão a realização de relatórios de inspeção e ensaio, estudos de diagnóstico e ensaios laboratoriais. A avaliação é efetuada através da realização de um trabalho prático, que inclui a realização de ensaios, (com um peso de 50% da nota final) e a elaboração de um exame teórico (com um peso de 50% da nota final).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methodologies involve sessions of presentation of the subjects and discussion sessions, preparation of test reports and diagnostic studies, as well as the accomplishment of a set of proposed tests. Classes will be divided into theoretical and theoretical-practical classes. Theoretical classes will be more expositive and the theoretical-practical classes will allow the accomplishment of inspection and test reports, diagnostic studies and laboratory tests. The evaluation is carried out through a practical work, which includes the performance of tests (with a weight of 50% of the final grade) and the preparation of a theoretical exam (with a weight of 50% of the final grade).

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

Os estudantes serão incentivados a adquirir competências na área da Inspeção e Ensaio em Reabilitação não estrutural de edifícios. As metodologias de ensino usadas permitem a abordagem dos temas essenciais associados a um estudo diagnóstico, a análise, discussão e interpretação crítica dos resultados, evidenciando-se as potencialidades de comunicação escrita, a formulação de problemas, a aplicação de conhecimentos, a compreensão, a estruturação da informação, o estudo auto-orientado, a interpretação de resultados, a gestão do tempo, a integração de conhecimentos e o projeto (análise, especificação e validação). Será incutido o interesse pela descoberta do conhecimento, apelando ao espírito crítico e à criatividade. A realização de um trabalho, a discussão das matérias e a participação efetiva empenhada nos ensaios permite uma eficiente aprendizagem neste nível de ensino.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

Students will be encouraged to acquire skills in the area of Inspection and Testing in Non-Structural Rehabilitation of buildings. The used teaching methodologies allow to approach the essential themes associated with a diagnostic study, analysis, discussion and critical interpretation of the results, evidencing the potentialities of written communication, formulation of problems, application of knowledge, understanding, self-oriented study, interpretation of results, time management, knowledge integration and design (analysis, specification and validation). Interest will be emphasized in the discovery of knowledge, appealing to the critical spirit and to creativity. The accomplishment of a work, the discussion of the subjects and the effective participation committed to the tests allows an efficient learning in this level of education.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Aguiar, J., Appleton, J., & Cabrita, A.R. (2014). Guião de Apoio à Reabilitação de Edifícios Habitacionais (9ª Edição). Lisboa: LNEC.
- Cabrita, R., & Aguiar, J. (1998). Monografia Portuguesa sobre Inovação e Reabilitação de Edifícios, ITE 17. Lisboa: LNEC.
- Cóias, V. (2004). Guia Prático para a Conservação de Imóveis. Lisboa: Dom Quixote
- Cóias, V. (2006). Inspeções e Ensaios na Reabilitação de Edifícios. Lisboa: IST Press.
- Freitas, V. P., Guimarães, A., et al. (2012). Manual de Apoio ao Projecto de Reabilitação de Edifícios Antigos. Ed.: Ordem dos Engenheiros da Região Norte.
- McKenna, C. M., & Munis, R. H. (1989). Reference guide for building diagnostics equipment and techniques. Washington, D.C.
- Paiva, J. V., Aguiar, J., & Pinho, A. (2006). Guia Técnico de Reabilitação Habitacional, Volume II. Instituto Nacional de Habitação, Laboratório Nacional de Engenharia Civil
- PATORREB. (2004). Grupo de estudos da patologia da construção - PATORREB. Obtido em 2 de 11 de 2013, de <http://www.patorreb.com/>

Anexo II - Trabalhos Marítimos/Maritime Works**9.4.1. Designação da unidade curricular:**

Trabalhos Marítimos/Maritime Works

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Fernando Francisco Machado Veloso Gomes - 20T + 18TP

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Francisco de Almeida Taveira Pinto - 6T + 6TP + 2PL

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

No final desta UC os estudantes deverão:

- estar familiarizados com a conceção, projeto, execução e observação de diversas estruturas marítimas, portuárias e costeiras, tendo por base conhecimentos de hidrodinâmica marítima e de hidromorfologia costeira;
- saber pré-dimensionar diferentes tipos de estruturas costeiras e portuária (e.g., quebra-mares, cais de acostagem);
- compreender o planeamento de instalações portuárias e de sistemas de defesa costeira e aos seus impactes ambientais;
- aplicar, testar e relacionar os conhecimentos adquiridos noutras UCs, designadamente em Ambiente e Processos Costeiros;
- desenvolver sentido crítico, autonomia e capacidade de diálogo com outras especialidades, identificar boas e más práticas, relacionar aspetos de projeto com a construção e a manutenção, projetar e calcular reconhecendo as potencialidades e as limitações das ferramentas disponíveis;
- reconhecer as especificidades e as dinâmicas específicas do meio ambiente.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this CU students should:

- be familiar with the design, construction and observation of various maritime, port and coastal structures based on the knowledge of maritime hydrodynamics and coastal hydromorphology;
- be able to pre-design different types of coastal and port structures (e.g., breakwaters, berthing structures);
- understand the planning of port facilities and coastal defense systems and their environmental impacts;
- apply, test and relate the knowledge acquired in other CUs, namely in Environment and Coastal Processes;
- develop critical sense, autonomy and ability to dialogue with other specialties, to identify good and bad practices, relate design aspects to construction and maintenance, design recognizing the potentialities and limitations of available tools;
- recognize the specificities and specific dynamics of the marine environment.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Estruturas Portuárias de Acostagem: Conceção, funcionamento hidráulico e estrutural, dimensionamento, aspetos construtivos. Aplicações práticas.
2. Quebra-mares: Conceção, funcionamento hidráulico e estrutural, dimensionamento, aspetos construtivos. Aplicações práticas.
3. Conceção de intervenções de defesa costeira.
4. Planeamento portuário: Sistemas intermodais, implantação e conceção, terminais especializados, equipamentos, marinas, dragagens, segurança.
5. Problemas Ambientais. Avaliação de Impactes Ambientais.

9.4.5. Syllabus:

1. Berthing structures: planning, hydraulic and structural design, and constructive aspects. Practical applications.
2. Breakwaters: planning, hydraulic and structural design, and constructive aspects. Practical applications.
3. Design of coastal defense interventions.
4. Port planning: intermodal systems, setup and design, specialized terminals, equipment, marinas and recreational harbours, dredging, security.
5. Environmental Problems. Environmental Impact Assessment.

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

Os conteúdos programáticos incidem sobre um conjunto de temáticas que visam uma compreensão abrangente do projeto, construção e manutenção de estruturas marítimas, costeiras e portuárias. Fornecem-se, ainda, as bases para o processo de dimensionamento, recorrendo-se a normas internacionais e tendo em consideração as condições do local de implantação da intervenção. São discutidas as metodologias de dimensionamento numa perspetiva prática, do ponto de vista da construção, operação e manutenção.

No que diz respeito ao projeto, serão abordados, e.g., a quantificação das ações, as possíveis abordagens em termos de análise e dimensionamento estrutural e funcional, e as verificações de segurança.

Pretende-se igualmente a análise de casos práticos e obras reais que permitam compreender a aplicabilidade dos conceitos lecionados. O programa visa fornecer também as competências necessárias ao planeamento e ao desenvolvimento de infraestruturas portuárias e de intervenções de defesa costeira.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The syllabus focuses on a set of topics aimed at a comprehensive understanding of the design, construction and maintenance of maritime, coastal and port structures. The bases for the design processes are also provided based on international standards and taking into account the local conditions at the intervention's implantation site. The design methodologies are discussed in a practical perspective from the point of view of construction, operation and maintenance.

With regard to the project, it will be addressed, for example, the quantification of loads, possible approaches in terms of analysis and structural and functional design, and safety verifications.

The analysis of practical cases-studies and real maritime works is also included, allowing to understand the applicability of the concepts taught. The CU's program also aims to provide the necessary skills for the planning and development of port infrastructures and coastal defense interventions.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas serão apresentados os conceitos e metodologias necessárias ao projeto, construção e monitorização de estruturas costeiras e portuárias, através da utilização de recursos multimédia e do quadro, acompanhados de exemplos elucidativos. Para melhor compreensão das matérias, para além das formulações teóricas, serão apresentados casos de estudo.

Nas aulas teórico-práticas serão aplicados os conceitos lecionados nas aulas teóricas, através da resolução de exercícios de aplicação selecionados, usando dados reais. Apoio aos estudantes, individualmente ou em grupo. Será privilegiada a resolução de exercícios de forma autónoma, para que seja desenvolvida autonomia e confiança.

Avaliação realizada com base num Exame Final (EF) e numa componente de Avaliação Distribuída (AD) que assume a forma de um trabalho prático a entregar no final da UC e a apresentar oralmente.

A classificação final será dada por: máximo {100% EF; 75% EF + 25% AD}.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In theoretical classes, the concepts and methodologies necessary to the design, construction and monitoring of coastal and port structures are presented with support of multimedia resources and the board, accompanied by illustrative examples and the resolution of standard problems. Case studies will be presented for a better understanding of the topics, in addition to the theoretical formulations.

In theoretical-practical classes, selected application exercises will be analysed and solved using real data. Support will be given to students, individually or in groups. The independent resolution of exercises will be encouraged so that students will develop autonomy and confidence.

Assessment will be in the form of a Final Examination (FE) and a Continuous Assessment component (CA), which takes the form of a practical assignment to be submitted at the end of the CU and presented orally.

The final classification of this CU will be given by: maximum {100% FE; 75% FE + 25% CA}.

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

A apresentação dos conceitos teóricos e das metodologias com recurso ao estudo de casos práticos e de obras reais procura incentivar os estudantes a desenvolver os seus conhecimentos de forma sólida e consistente, sem negligenciar uma visualização intuitiva das problemáticas abordadas. Devido à complexidade do projeto, construção e monitorização de estruturas costeiras e portuárias, procura-se desenvolver, a par das competências científicas, a autonomia dos estudantes. Assim, a apresentação de casos reais permitirá, de forma autónoma, estabelecer analogias entre conceitos e soluções, a serem implementadas no dimensionamento deste tipo de soluções e intervenções. A explicação teórica e expositiva das normas internacionais é igualmente importante, para efeitos de desenvolvimento de competências práticas, que visem o enquadramento dos seus conhecimentos na atividade profissional.

Durante as aulas práticas, a realização de tarefas de grupo procura incentivar o sentido crítico do estudante e a sua articulação, no âmbito de uma equipa multidisciplinar, característica evidente dos projetos de Engenharia Civil. Por outro lado, os exercícios individuais pretendem ajudar o estudante a desenvolver uma melhor noção das suas dificuldades, procurando fomentar a autonomia de resolução, embora com o apoio docente, mas que contribua para a retenção de conhecimentos de forma sólida. Os exercícios práticos pretendem ainda incrementar no estudante a capacidade de procurar soluções inovadoras, para os diversos problemas, adquirindo a noção de que a temática de estruturas costeiras e portuárias, necessita frequentemente de respostas que se estendem para lá dos padrões comuns das soluções standard.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The aim of presenting theoretical concepts and methodologies using real case studies is to stimulate the student's skills and knowledge in a solid and consistent manner, without neglecting the intuitive visualisation of the contents taught. Due to the complexity of the design, construction and monitoring activities of coastal and port structures, the intention is that students, besides scientific the acquisition of scientific knowledge, develop independence.

Therefore, the presentation of real case studies will enable the comparison of solutions and concepts to be applied in design situations. Detailed explanations about the international standards and design codes will be also important in developing practical skills that must be adapted and articulated with the professional practice.

During the practical classes, the group assignments aim at developing the students' critical thinking and their ability to be included in multi-disciplinary teams, typically found in the Civil Engineering projects. The individual assignments also help the student to develop a better notion of their own difficulties, enabling them to provide autonomous solutions for the problems encountered, while acquiring new, consistent knowledge with the teachers' support. The classes and practical exercises will promote innovative solutions and ensure that students understand that coastal and port structures usually require new answers with an "outside-the-box thinking" which goes far beyond traditional standard practices.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Coastal Engineering Manual (2002). EM 1110-2-1100, US Army Corps of Engineers, Washington, DC.
- Gaythwaite, J. W. (2004). Design of Marine Facilities for the Berthing, Mooring, and Repair of Vessels. Reston, Virginia, USA: American Society of Civil Engineers.
- Goda, Y. (2010). Random Seas and Design of Maritime Structures. Advanced Series on Ocean Engineering. Vol. 33, 3rd Edition. Singapore: World Scientific.
- PIANC (2002). Guidelines for the Design of Fenders Systems. Report of the WG33 of the Maritime Navigation Commission, PIANC, International Navigation Association, Brussels, Belgium.
- Rita, M. M. (1995). Dimensionamento Hidráulico de Portos - Operacionalidade e segurança de navios nos cais. Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil.
- USACE (2005). Unified facilities criteria - Design: Piers and Wharves. UFC 4-152-01, U.S. Army Corps of Engineers.

Anexo II - Dissertação/Dissertation

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Dissertação/Dissertation

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

António Abel Ribeiro Henriques – 6,5 (Coordenação)

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Os restantes docentes são indicados de acordo com o tema da dissertação de cada estudante.

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

O desenvolvimento da dissertação deve ter em conta os seguintes objetivos a as seguintes competências a atingir:

- Adquirir conhecimento numa área específica da Engenharia Civil, com recurso à atividade de investigação, de inovação ou de aprofundamento de competências profissionais;

- Capacidade para integrar conhecimentos, lidar com questões complexas, desenvolver soluções ou emitir juízos em situações de informação limitada ou incompleta, incluindo reflexões sobre as implicações e responsabilidades éticas e sociais que resultem dessas soluções e desses juízos;

- Ser capaz de comunicar as suas conclusões, os conhecimentos e os raciocínios a elas subjacentes, de uma forma clara e sem ambiguidades.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The development of the Master Thesis should take into account the following skills:

- *Acquire knowledge in a particular area of Civil Engineering, using the research activity, innovation or development of professional skills;*
- *Ability to integrate knowledge, handle complex issues, develop solutions and make judgments in situations of limited or incomplete information, including reflections on the implications and ethical and social responsibilities that result from those solutions and those judgments;*
- *Being able to communicate their outcomes, knowledge and arguments, in a clear and unambiguous way.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

O programa da dissertação define os objetivos, as tarefas e o plano de trabalhos para todo o semestre correspondente. O programa é proposto pelo Orientador e tem de ser aprovado pelo Diretor do ciclo de estudos, após ouvida a Comissão Científica.

9.4.5. Syllabus:

The thesis program defines the objectives, the tasks and the schedule for all the semester. This program is proposed by the thesis supervisor and should be approved by the Director of the study cycle after consulting the Scientific Committee.

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

Os conteúdos programáticos visam completar uma formação na área científica de especialização e que apresentem os desenvolvimentos mais recentes. Partindo de um conjunto de propostas de planos de trabalhos, que traduzem a valência da FEUP nesta área, o plano de trabalhos de cada estudante atenderá ao perfil dos formandos e da disponibilidade dos recursos, sendo proposto pelo respetivo Orientador e aprovado pelo Diretor do ciclo de estudos após ouvida a Comissão Científica. O acompanhamento personalizado dos estudantes é assegurado pelo Orientador a quem compete supervisionar o seu progresso e guiá-lo de forma a concretizar os objetivos fixados. O resultado do trabalho desenvolvido por cada estudante é apresentado na dissertação que será avaliada por um júri após a realização do ato público de defesa.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.

The programmatic content intends to complete a specific training in the scientific area of the specialization and to present the latest developments. From a set of proposed work plans, which reflect the FEUP capabilities in this area, the work plan for each student will meet his profile and the resources availability, being proposed by the Supervisor and approved by the Director of the study cycle after consulting the Scientific Committee. Student supervision is provided by the supervisor who is responsible for monitoring his progress and guide him. The result of the work done by each student is presented in the thesis and will be evaluated by a jury after the public act of defense.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O desenvolvimento da dissertação é orientado por um Professor ou Investigador doutorado da U.Porto, ou por um doutorado ou especialista de mérito reconhecido pelo Conselho Científico da FEUP. O Orientador e o Co-Orientador, caso exista, serão nomeados pelo Diretor do ciclo de estudos, após ouvida a Comissão Científica.

Método de avaliação: defesa pública de dissertação perante júri (100%).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The preparation of the thesis must be supervised by a PhD teacher or PhD researcher from the University of Porto, or by a PhD or specialist of recognized merit by the Scientific Council of FEUP. The supervisor and, if it exists, the co-supervisor will be approved by the Director of the study cycle, after consulting the Scientific Committee.

Evaluation procedure: public examination of the thesis by a jury (100%).

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

Sendo esta a unidade curricular que finaliza o percurso académico dos estudantes no ciclo de estudos, pretende-se que os futuros profissionais sejam altamente qualificados, possuidores de conhecimentos, capacidades e competências elevadas na sua área de especialização. Assim, estes profissionais deverão estar aptos a resolver desafios e problemas de forma estruturada, rigorosa e a abordar de forma multidisciplinar problemas de engenharia civil, enquadrando-os nos respetivos contextos técnico-científicos, económico, social e ambiental. Ser capaz de comunicar de forma racional os resultados do seu trabalho à comunidade técnica e à sociedade em geral, realçar as capacidades de liderança, empreendedorismo e de trabalho em equipa, tendo em conta os contextos económicos e competitividade internacional.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

With this curricular students end the study cycle, therefore it is intended that future professionals are highly qualified, endowed with knowledge, skills and competences in their area of specialization. Thus, these professionals should be able to solve challenges and problems in a structured and rigorous and deal with civil engineering problems multidisciplinary, framing them in the respective scientific-technical, economic, social and environmental contexts. Being able to communicate in a rational manner the results of their work to the technical community and society in general, enhance the leadership skills, entrepreneurship and teamwork, taking into account the different economic and international competitiveness.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

A bibliografia a utilizar será definida de acordo com o plano de trabalhos correspondente a cada dissertação. / The bibliography is defined according to the work plan corresponding to each thesis.

9.5. Fichas curriculares de docente**Anexo III - Pedro Sanches Amorim****9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Pedro Sanches Amorim

9.5.2. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)