

# NCE/19/1900145 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

---

## 1. Caracterização geral do ciclo de estudos

1.1. Instituição de Ensino Superior:  
*Universidade De Lisboa*

1.1.a. Outra(s) Instituição(ões) de Ensino Superior (proposta em associação):

1.2. Unidade orgânica (faculdade, escola, instituto, etc.):  
*Instituto Superior Técnico*

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

1.3. Designação do ciclo de estudos:  
*Engenharia Civil (ULisboa e SHU)*

1.3. Study programme:  
*Civil Engineering (ULisboa and SHU)*

1.4. Grau:  
*Mestre*

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

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

1.6.1 Classificação CNAEF – primeira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos):  
*582*

1.6.2 Classificação CNAEF – segunda área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:  
*529*

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

1.7. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:  
*120*

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

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

**1.9. Número máximo de admissões:**

30

**1.10. Condições específicas de ingresso.**

*Licenciatura ou BSc em Engenharia Civil e áreas afins desde que demonstrem currículo adequado na área do curso. Conhecimentos mínimos de língua inglesa do nível B1, de acordo com o Quadro Europeu Comum de Referência para Línguas. Sendo um curso que será oferecido maioritariamente em Shanghai, dirige-se especialmente a estudantes estrangeiros.*

**1.10. Specific entry requirements.**

*BSc in Civil Engineering or related fields, provided a suitable curriculum in the area of the course is demonstrated. Minimum B1 English language skills in accordance with the Common European Framework of Reference for Languages. Most of the course will take place in Shanghai, especially aimed at foreign students.*

**1.11. Regime de funcionamento.**

*Diurno*

**1.11.1. Se outro, especifique:**

*<sem resposta>*

**1.11.1. If other, specify:**

*<no answer>*

**1.12. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:**

*Shanghai University e Universidade de Lisboa.*

*O 1º e 2º trimestres do 2º ano serão leccionados em Lisboa e os restantes serão leccionados em Shanghai.*

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

*Shanghai University and Universidade de Lisboa.*

*The first and second trimesters of the second year will be taught at Lisbon and the remainder will be taught at Shanghai.*

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

[1.13.\\_Desp n.º 6604-2018, 5 jul\\_RegCreditaçãoExpProfissional.pdf](#)

**1.14. Observações:**

*O curso de Mestrado em Engenharia Civil proposto tem uma duração de 2 anos. Cada ano letivo compreende 4 trimestres, sendo que os primeiros três trimestres têm uma duração de 12 semanas letivas, enquanto que o 4.º trimestre tem uma duração de 4 semanas letivas.*

**1.14. Observations:**

*The proposed MSc in Civil Engineering course has a duration of 2 years. Each school year has 4 trimesters, the first three trimesters having a duration of 12 school weeks, while the 4th trimester has a duration of 4 school weeks.*

## 2. Formalização do Pedido

### Mapa I - Conselho Pedagógico - Instituto Superior Técnico

---

**2.1.1. Órgão ouvido:**

*Conselho Pedagógico - Instituto Superior Técnico*

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

[2.1.2.\\_Ata\\_CP.pdf](#)

### Mapa I - Conselho Científico - Instituto Superior Técnico

---

**2.1.1. Órgão ouvido:**

### Conselho Científico - Instituto Superior Técnico

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

[2.1.2.\\_Ata\\_CC\\_compressed.pdf](#)

### Mapa I - Conselho de Gestão - Instituto Superior Técnico

---

2.1.1.Órgão ouvido:

*Conselho de Gestão - Instituto Superior Técnico*

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

[2.1.2.\\_Ata\\_CG\\_compressed.pdf](#)

### Mapa I - Reitor

---

2.1.1.Órgão ouvido:

*Reitor*

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

[2.1.2.\\_DespReit nº 227-2019\\_Cr\\_Mest\\_Engenharia Civil \(ULisboa e SHU\).pdf](#)

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

3.1.Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos:

*O Mestrado em Engenharia Civil agora proposto resulta de uma colaboração entre a Universidade de Lisboa (ULisboa) e a Universidade de Shanghai (SHU) correspondendo a uma joint venture entre as duas Universidades, no âmbito do projeto de criação de uma Escola Sino-Portuguesa na Universidade de Shanghai.*

*A Engenharia Civil é responsável pela execução de grandes obras como barragens, viadutos e pontes, estradas e canais, edifícios e equipamentos coletivos, portos e aeroportos, redes de saneamento e sistemas de transportes, além de estar envolvida na reabilitação e manutenção das infraestruturas e construções existentes. É também responsável pelo planeamento das cidades e pelo ordenamento do território, pela conceção, planeamento e manutenção das estradas, das redes de abastecimento de água e de saneamento, pela gestão dos recursos hídricos e por tantas outras atividades necessárias à vida em sociedade.*

3.1.The study programme's generic objectives:

*The Master's degree in Civil Engineering now proposed results from a collaboration between the University of Lisbon (ULisboa) and the University of Shanghai (SHU) corresponding to a joint venture between the two Universities, as part of the project to create a Sino-Portuguese School in Shanghai University.*

*Civil Engineering is responsible for carrying out major works such as dams, viaducts and bridges, roads and canals, buildings and collective equipment, ports and airports, sanitation networks and transportation systems, and is involved in the rehabilitation and maintenance of existing infrastructure and constructions. It is also responsible for city planning and land planning, the design, planning and maintenance of roads, water supply and sanitation networks, water resources management and many other activities necessary for life in society.*

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

*Os objetivos do Mestrado em Engenharia Civil são proporcionar aos estudantes uma sólida formação avançada que os capacite para acompanhar a evolução dos conhecimentos e tecnologias ao longo de sua vida profissional.*

*Com a formação agora proposta, centrada fundamentalmente nas áreas das Estruturas, Construção e Geotecnia, mas com uma visão geral sobre a Eng<sup>a</sup> Civil, pretende-se que os graduados disponham das competências necessárias para desenvolver atividades como:*

*Construção de edifícios, pontes, equipamentos públicos e outras grandes instalações;*

*Modelação do terreno e obras geotécnicas;*

*Sistemas e redes de abastecimento de água e saneamento;*

*Reabilitação de construções e de infraestruturas;*

*Reciclagem e gestão de resíduos;*

*Produção de materiais e componentes da construção;*

*Gestão e manutenção de empreendimentos e obras;*

*Poderão ainda desempenhar funções de: Consultoria; Gestão de empreendimentos; Liderança; Formação profissional e ensino.*

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

*The objectives of the Master in Civil Engineering are to provide students with a solid advanced education that will enable them to follow the evolution of knowledge and technologies throughout their professional life.*

*With the training now proposed, focusing mainly in the areas of Structures, Construction and Geotechnics, but with an overview of Civil Engineering, it is intended that graduates have the necessary skills to develop activities such as: Construction of buildings, bridges, public facilities and other large facilities;*

*Terrain modeling and geotechnical works;*

*Water and sanitation systems and networks;*

*Rehabilitation of buildings and infrastructures;*

*Recycling and waste management;*

*Production of building materials and components;*

*Management and maintenance of projects and works;*

*They may also perform the following functions: Consulting; Project management; Leadership; professional training and education.*

**3.3. Inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa, face à missão institucional e, designadamente, ao projeto educativo, científico e cultural da instituição:**

*A formação no domínio da Engenharia Civil faz parte das áreas nucleares de formação do IST, desde a sua fundação. Atualmente a ULisboa, através do IST, oferece formação na área da Engenharia Civil, nomeadamente, do Mestrado Integrado e do Doutoramento em Engenharia Civil.*

*A criação deste novo curso de Mestrado em Engenharia Civil, em associação com a Universidade de Shanghai e a funcionar em essencialmente em Shanghai, insere-se na estratégia de internacionalização da ULisboa e do IST através do alargamento do espaço geográfico da sua atuação. Esta colaboração, para além de cimentar uma colaboração com horizontes de médio e longo prazo com uma importante instituição de ensino superior da República Popular da China, permite ainda aprofundar importantes laços no âmbito da colaboração ao nível da pós-graduação e da investigação.*

*A criação deste curso de Mestrado integra-se num projeto mais vasto de criação de uma Escola Sino-Portuguesa em Shanghai estrutura integrada na Universidade de Shanghai, com supervisão científica, pedagógica e administrativa conjunta da ULisboa e da SHU.*

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

*Civil Engineering training has been part of IST's core training areas since its foundation. Currently, ULisboa, through IST, offers training in the area of Civil Engineering, namely the Integrated Master and Doctorate in Civil Engineering.*

*The creation of this new Master's degree course in Civil Engineering, in association with the University of Shanghai and operating mainly in Shanghai, is part of ULisboa's and IST's internationalization strategy by widening the geographic scope of their activities. This collaboration, in addition to cementing a medium- and long-term collaboration with a major higher education institution in the People's Republic of China, also deepens important links in postgraduate and research collaboration.*

*The creation of this Masters course is part of a larger project to create a Sino-Portuguese School in Shanghai integrated structure at the University of Shanghai, with joint scientific, pedagogical and administrative supervision of ULisboa and SHU.*

**4. Desenvolvimento curricular****4.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)**

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

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

<sem resposta>

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

Mapa II - Tronco Comum

**4.2.1.Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):**  
**Tronco Comum**

**4.2.1.Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):**  
**Common Branch**

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos optativos* / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
Construção/Construction	Const	21		
Sistemas Urbanos e Regionais/Urban and Regional Systems	SUR	6		
Mecânica Estrutural e Estruturas/Structural Mechanics and Structures	MEE	39		
Hidráulica, Ambiente e Recursos Hídricos /Hydraulics, Environment and Water Resources	HARH	6		
Geotecnia/Geotechnics	G	18		
Todas as áreas científicas de Engenharia Civil/All scientific areas of Civil Engineering	DISS	30		A Dissertação é desenvolvida nos 6 ECTS do Seminário e nos 24 da Dissertação
<b>(6 Items)</b>		<b>120</b>	<b>0</b>	

**4.3 Plano de estudos**

**Mapa III - Tronco Comum - 1º Ano, 1º, 2º, 3º e 4º trimestre/1st Year, 1st, 2nd, 3rd and 4th Quarter**

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

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

**4.3.2.Ano/semestre/trimestre curricular:**  
**1º Ano, 1º, 2º, 3º e 4º trimestre/1st Year, 1st, 2nd, 3rd and 4th Quarter**

**4.3.3 Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Transport Infrastructures	SUR	1º T	168	T=50, TP=30	6	SHU
Saneamento/Sanitary Engineering	HARH	1º T	168	T=50, TP=30	6	ULisboa
Estruturas de Betão II/Concrete Structures II	MEE	1º T	168	T=50, TP=30	6	ULisboa
Structural Analysis II	MEE	2º T	168	T=50, TP=30	6	SHU
Geotechnical Works	G	2º T	168	T=50, TP=30	6	SHU
Civil Engineering Materials B	Const	2º T	168	T=50, TP=30	6	SHU
Steel and Composite Structures	MEE	3º T	168	T=50, TP=30	6	SHU
Structural Dynamics and Earthquake Engineering	MEE	3º T	168	T=50, TP=30	6	SHU
Advanced Modelling in Geotechnics	G	3º T	168	T=50, TP=30	6	SHU
Seminários/Seminars	DISS	4º T	168	OT=12	6	SHU

(10 Items)

**Mapa III - Tronco Comum - 2º Ano, 1º, 2º, 3º e 4º trimestre/2nd Year, 1st, 2nd, 3rd and 4th Quarter****4.3.1.Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):*****Tronco Comum*****4.3.1.Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):*****Common Branch*****4.3.2.Ano/semestre/trimestre curricular:*****2º Ano, 1º, 2º, 3º e 4º trimestre/2nd Year, 1st, 2nd, 3rd and 4th Quarter*****4.3.3 Plano de Estudos / Study plan**

<b>Unidade Curricular / Curricular Unit</b>	<b>Área Científica / Scientific Area (1)</b>	<b>Duração / Duration (2)</b>	<b>Horas Trabalho / Working Hours (3)</b>	<b>Horas Contacto / Contact Hours (4)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Observações / Observations (5)</b>
Patologia e Reabilitação da Construção/ Construction Pathology and Rehabilitation	Const	1º T	168	T=50, TP=30	6	ULisboa
Estruturas de Edifícios/ Structural Buildings	MEE	1º T	126	T=40, TP=20	4.5	ULisboa
Projecto - Estruturas de Edifícios/ Buildings - Structural Design	MEE	1º T	84	T=25, TP=15	3	ULisboa
Conforto Ambiental em Edifícios/Indoor Confort in Buildings	Const	1º T	126	T=40, TP=20	4.5	ULisboa
Pontes/Bridges	MEE	2º T	126	T=40, TP=20	4.5	ULisboa
Projeto – Pontes/Bridges - Structural Design	MEE	2º T	84	T=25, TP=15	3	ULisboa
Engenharia Sísmica Geotécnica / Geotechnical Earthquake Engineering	G	2º T	168	T=50, TP=30	6	ULisboa
Qualidade, Segurança e Ambiente na Construção/Construction, Quality, Safety and Environment	Const	2º T	126	T=40, TP=20	4.5	ULisboa
MSc Graduation Design or Thesis in Civil Engineering	DISS	3º T	504	OT=24	18	ULisboa/SHU
MSc Graduation Design or Thesis in Civil Engineering	DISS	4º T	168	OT=8	6	ULisboa/SHU

(10 Items)

**4.4. Unidades Curriculares****Mapa IV - Saneamento****4.4.1.1.Designação da unidade curricular:*****Saneamento*****4.4.1.1.Title of curricular unit:*****Sanitary Engineering*****4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:*****HARH*****4.4.1.3.Duração:*****Trimestral***

**4.4.1.4. Horas de trabalho:****168****4.4.1.5. Horas de contacto:****T=50; TP=30****4.4.1.6. ECTS:****6,0****4.4.1.7. Observações:****ULisboa****4.4.1.7. Observations:****ULisboa****4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):****José Manuel De Saldanha Gonçalves Matos; T=50; TP=30****4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:****<sem resposta>****4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- 1. Compreender o ciclo da água urbano e os desafios da sociedade moderna em relação aos serviços de água**
- 2. Como planear e pré-dimensionar infra-estruturas de abastecimento de água, como adutores, tanques de armazenamento e redes de distribuição de água.**
- 3. Como planear e pré-dimensionar infra-estruturas de drenagem de águas residuais (sistemas de esgoto).**
- 4. Como planear, pré-dimensionar e gerir sistemas urbanos de águas pluviais.**

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

- 1. To understand the urban water cycle and the challenges of the modern Society concerning water services**
- 2. How to plan, and pre-design water supply infrastructures, namely trunk pipes, storage tanks and water distribution networks.**
- 3. How to plan and pre-design wastewater drainage infrastructures (sewer systems).**
- 4. How to plan, pre-design and manage urban storm water systems.**

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

**Introdução ao ciclo urbano da água. Sistemas de abastecimento de água: uma perspetiva histórica e conceitos fundamentais; obras de captação e adução; instalações elevatórias; reservatórios; redes gerais de distribuição de água. Introdução à qualidade da água. Sistemas de águas residuais e pluviais: uma perspetiva histórica e atual; origem, quantificação e natureza das águas residuais; conceção e dimensionamento de redes gerais de drenagem de águas residuais; órgãos das redes gerais de drenagem; órgãos especiais em sistema de drenagem (sifões invertidos, descarregadores e instalações elevatórias); drenagem de águas pluviais em meio urbano.**

**4.4.5. Syllabus:**

**Introduction to the urban water cycle. Water supply systems: historical review and fundamental concepts, water intakes and water supply mains, pumping systems, storage tanks, water distribution networks. Introduction to water quality. Wastewater systems: historical review and fundamental concepts, flowrates and wastewater characteristics, planning and pre-design of wastewater systems, appurtenances and special structures, storm water drainage in urban areas.**

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

**Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.**

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

**Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes.**

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

*Exame final no fim do semestre. Apreciação crítica e discussão oral dos dois trabalhos desenvolvidos ao longo das aulas práticas com prévia apresentação em “power-point”, na aula prática. A discussão tem como objetivo principal a avaliação das capacidades dos alunos na conceção e no dimensionamento de infraestruturas dos tipos estudados. A classificação final é obtida por ponderação dos valores do exame (40%) e da nota dos trabalhos (60%), exigindo-se para aprovação na disciplina a nota mínima de 9,5 valores no exame final.*

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

*Class lecture + practical examples of design of structures*

**Assessment Method:**

*Final exam at the end of the course. Discussion of two projects. The final classification is obtained by weighting the exam marks (40%) and the marks of the practical works (60%), being required a minimum grade of 9.5 in the final exam.*

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

*A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.*

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

*The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.*

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

- (1) Wastewater Collection Systems Management. WEF Manual of Practice, N° 7, Sixth Edition, WEF Press, 2009.*
- (2) Water Supply, 6th Edition, D. R. Malcolm, J. B. M. Johnson, Elsevier, July 2009.*

**Mapa IV - Estruturas de Betão II****4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Estruturas de Betão II*

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Concrete Structures II*

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

*MEE*

**4.4.1.3. Duração:**

*Trimestral*

**4.4.1.4. Horas de trabalho:**

*168*

**4.4.1.5. Horas de contacto:**

*T=50; TP=30*

**4.4.1.6. ECTS:**

*6,0*

**4.4.1.7. Observações:**

*ULisboa*

**4.4.1.7. Observations:**

*ULisboa*



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

**António José da Silva Costa; T=50; TP=30**

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

**<sem resposta>**

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

- 1. Compreender o comportamento e projecto de estruturas de betão relacionados com os estados limites de utilização (SLS)**
- 2. Compreender o comportamento e o projecto de estruturas de betão relacionados com os estados limites últimos (ULS)**
- 2. Como projectar lajes, vigas e colunas de betão.**
- 3. Como projectar vigas e lajes de betão pré-esforçado.**
- 4. Como projectar regiões de descontinuidade em estruturas de betão.**

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

- 1. To understand the behaviour and design of concrete structures related to serviceability limit states (SLS)**
- 2. To understand the behaviour and design of concrete structures related to ultimate limit states (ULS)**
- 2. How to design concrete slabs, beams and columns.**
- 3. How to design prestressed concrete beams and slabs.**
- 4. How to design discontinuity regions in concrete structures.**

**4.4.5.Conteúdos programáticos:**

- 1. COMPLEMENTOS SOBRE O COMPORTAMENTO EM SERVIÇO DE ESTRUTURAS DE BETÃO**
- 2. COMPLEMENTOS SOBRE COMPORTAMENTO E VERIFICAÇÃO DA SEGURANÇA DE LAJES**
- 3. COMPLEMENTOS DE PRÉ-ESFORÇO**
- 4. ZONAS DE DESCONTINUIDADE EM BETÃO ESTRUTURAL - MODELOS DE CAMPOS DE TENSÕES**
- 5. COMPLEMENTOS DE ESTRUTURAS EM PÓRTICO**

**4.4.5.Syllabus:**

- 1. COMPLEMENTARY ELEMENTS ON STRUCTURAL SERVICEABILITY FOR REINFORCED CONCRETE. Cracking: Behaviour models and safety verifications. Effects of imposed deformations. Deformations: Behaviour models and safety verifications.**
- 2. COMPLEMENTARY ELEMENTS ON BEHAVIOUR AND DESIGN OF BEAMS AND SLABS Structural floor systems with beams: Analysis, design and reinforcement detailing. Flat slabs. Punching – Design models, safety verifications and reinforcement detailing.**
- 3. COMPLEMENTARY ELEMENTS ON PRESTRESS Design for Ultimate Limit States of flexion and Shear. Prestress in hyperstatic structures. Prestress on slabs. Prestress losses.**
- 4. DESCONTINUITY REGIONS IN STRUCTURAL CONCRETE – STRESS FIELDS MODELS “B” regions ↔ “D” regions – Concept and definition of design models for discontinuity regions. Safety verifications for discontinuity regions.**
- 5. COMPLEMENTARY ELEMENTS FOR FRAME STRUCTURES Columns in frames structures – design considering second order effects.**

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

**Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.**

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

**Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes.**

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

**Aulas + exemplos práticos de projeto de membros estruturais de betão**

**Método de avaliação:**

**Exame final no final do curso. Avaliação de três trabalhos práticos. A classificação final é obtida ponderando as notas do exame (75%) e as notas dos trabalhos práticos (25%), sendo exigida uma classificação mínima de 8,5 no exame final.**

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

**Class lecture + practical examples of design of concrete structural members**

**Assessment Method:**

**Final exam at the end of the course. Evaluation of three practical works. The final classification is obtained by weighting the exam marks (75%) and the marks of the practical works (25%), being required a minimum grade of 8.5 in the final exam.**

**4.4.8.Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular: A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.**

**4.4.8.Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes: The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.**

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

- (1). Structural Concrete – Textbook on Behaviour, Design and Performance, Volumes 1, 2, 3 – fib Bulletins 51, 52, 53, Lausanne, 2009 – 2010.**
- (2). fib Model Code 2010, Bulletin 65, 66 (2012): Design of concrete structures – Final Draft, fib, Lausanne, 2012.**
- (3). Design examples for strut and tie models, fib Bulletin 61, Lausanne, 2011.**

**Mapa IV - Patologia e Reabilitação da Construção**

**4.4.1.1.Designação da unidade curricular:  
Patologia e Reabilitação da Construção**

**4.4.1.1.Title of curricular unit:  
Construction Pathology and Rehabilitation**

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

**4.4.1.3.Duração:  
Trimestral**

**4.4.1.4.Horas de trabalho:  
168**

**4.4.1.5.Horas de contacto:  
T=50; TP=30**

**4.4.1.6.ECTS:  
6,0**

**4.4.1.7.Observações:  
ULisboa**

**4.4.1.7.Observations:  
ULisboa**

**4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):  
Inês Dos Santos Flores Barbosa Colen; T=50; TP=30**

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

<sem resposta>

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

*Fornecer aos alunos, futuros Engenheiros integrados no sector da Construção Civil, os conhecimentos indispensáveis relacionados com inspeção, diagnóstico e reabilitação de edifícios correntes.*

*No final do semestre, os alunos deverão conhecer bem todos os procedimentos tecnológicos associados à inspeção, diagnóstico e reabilitação de edifícios correntes com anomalias.*

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

*To provide students, future Engineers within the Construction Cluster, with fundamental knowledge concerning the inspection, diagnosis and rehabilitation of current buildings. At the end of the semester, the students must have acquired solid knowledge on the technical procedures associated with the inspection, diagnosis and rehabilitation of current buildings with anomalies.*

**4.4.5.Conteúdos programáticos:**

*Vida útil da construção. Conceção e construção com durabilidade. Metodologia geral de inspeção. Metodologia geral das intervenções. Inspeção, patologia e reabilitação de edifícios em alvenaria de pedra e tijolo, em madeira e em betão armado. Inspeção, patologia e reabilitação de elementos não estruturais (revestimentos de paredes, pisos e coberturas inclinadas e impermeabilizações de coberturas em terraço).*

**4.4.5.Syllabus:**

*Construction service life. Design and construction with durability. General methodology for inspection. General methodology for rehabilitation. Inspection, pathology and rehabilitation of buildings in stone and brick masonry, timber and reinforced concrete. Inspection, pathology and rehabilitation of non-structural elements (wall claddings, floor surfaces, sloped roof coverings and flat roof waterproofing).*

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

*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.*

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

*Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes.*

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

*Aula em aula + projeto de grupo + exame.*

**1. Componentes de avaliação**

*Exame escrito sem consulta, sobre a matéria das aulas, da bibliografia e do trabalho prático;*

*Relatório escrito e apresentação de um trabalho prático em grupos de 4 alunos (no máximo) - levantamento patológico de um edifício, com diagnóstico e proposta de reabilitação.*

**2. Determinação da nota final**

*Nota do exame = 50% da nota final, com nota mínima de 9,5 valores;*

*Trabalho de grupo = 50% da nota final, com nota mínima de 9,5 valores.*

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

*Class lecture + group project+exam.*

**Assessment Methods:**

- *Written exam with no support bibliography, relative to the classes' content, written bibliography and group project.*
- *Written report and presentation of a group project, groups preferentially composed (maximum number) of 4 elements – pathological characterization of a building, with diagnosis and rehabilitation proposal.*
- *Exam = 50% of the final grade, with a minimum grade of 9.5 points (out of 20);*
- *Group project = 50% of the final grade, with a minimum grade of 9.5 points.*

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

***A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.***

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

***The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.***

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

- (1) F.A. Branco, J. de Brito, "Service Life", Chapter 2 of "Handbook of Concrete Bridge Management. From Design to Service Life", ASCE Press, Reston, 2004.***
- T02\_2: Architectural Institute of Japan, "The English Edition of Principal Guide for Service Life Planning of Buildings".***
- (2) F.A. Branco, J. de Brito, "Design for Durability", Chapter 4 of "Handbook of Concrete Bridge Management. From Design to Service Life", ASCE Press, Reston, 2004.***
- (3) PSA "Defects in Buildings". HMSO Books, UK, 1989.***
- (4) Hollis, M.; Gibson, C. "Surveying Buildings", RICS Books, UK, 1991.***
- (5) Addleson, L. "Building Failures. A guide to diagnosis, remedy and prevention", UK, 1992.***
- (6) 2nd International Symposium on Building Pathology, Durability and Rehabilitation - Learning from errors and defects in building", LNEC, Lisbon, November, 2003, CD (proceedings).***
- (7) Riley, M.; Cotgrave, A. "Construction technology 3. The technology of refurbishment and maintenance", Palgrave Macmillan, 2005.***

**Mapa IV - Estruturas de Edifícios**

**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

***Estruturas de Edifícios***

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**

***Structural Buildings***

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

***MEE***

**4.4.1.3. Duração:**

***Trimestral***

**4.4.1.4. Horas de trabalho:**

***126***

**4.4.1.5. Horas de contacto:**

***T=40; TP=20***

**4.4.1.6. ECTS:**

***4,5***

**4.4.1.7. Observações:**

***ULisboa***

**4.4.1.7. Observations:**

***ULisboa***

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

***João Carlos de Oliveira Fernandes de Almeida; T=40; TP=20***

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

***<sem resposta>***

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

*Motivar os estudantes para a actividade de projecto de estruturas. Introduzir as metodologias da prática de projecto, salientando, sobretudo, a importância da fase de concepção no projecto de estruturas de edifícios. Integrar e aprofundar os conhecimentos leccionados em disciplinas anteriores do curso, nos domínios da análise e dimensionamento de estruturas, de forma aplicada ao projecto de estruturas de edifícios. Complementar a formação de base adquirida pelos alunos na área do betão estrutural, em temas aplicados ao projecto de estruturas de edifícios, que, pela sua especificidade e carácter de aplicação, não tenham sido leccionados em disciplinas anteriores do curso.*

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

- 1. To motivate students to the area of structural design.*
- 2. To introduce the methodologies of design practice, stressing particularly the importance of the conceptual design phase in the design of building structures.*
- 3. To extend the basic training previously received by students in structural concrete area, and to integrate different structural engineering topics learned during the course, so applied to the design of building structures.*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:****INTRODUÇÃO AO PROJECTO DE EDIFÍCIOS**

*Enquadramento da actividade de Projecto - fases e constituição de um projecto.*

*Projecto de estruturas - condicionantes gerais e exigências de desempenho.*

*Condicionantes arquitectónicas no projecto de edifícios.*

*Concepção e sistemas estruturais de edifícios – comportamento estrutural para acções verticais e horizontais.*

**PROJECTO DE EDIFÍCIOS EM ZONAS SÍSMICAS**

*Sistemas estruturais e aspectos gerais de concepção.*

*Comportamento de elementos de betão estrutural submetidos a acções cíclicas.*

*Modelos de dimensionamento/pormenorização de armaduras em zonas sísmicas*

**PRÉ-ESFORÇO EM ESTRUTURAS DE EDIFÍCIOS**

*Tecnologia de sistemas pós-tensionados em edifícios.*

*Lajes pós-tensionadas - modelação, dimensionamento e pormenorização.*

*Outras aplicações - fundações e estruturas de transição pós-tensionadas.*

**EFEITOS DE DEFORMAÇÕES IMPOSTAS EM ESTRUTURAS DE EDIFÍCIOS**

*Juntas em estruturas de edifícios – dimensionamento e pormenorização.*

**ACÇÃO DO FOGO EM ESTRUTURAS DE BETÃO****4.4.5. Syllabus:**

*Introduction to buildings structural design - framework of design, design phases and basis for design, general constraints and performance requirements.*

*Conceptual design and buildings structural systems - structural behavior under vertical and horizontal actions.*

*Buildings in seismic regions - structural systems, conceptual design, behavior of concrete elements under, cyclic actions, design models and detailing in seismic regions.*

*Post-tensioning in buildings - technology of prestressing in building, design criteria, post-tensioned slabs, foundations and transfer structures.*

*Effects of imposed and restrained deformations on building structures – joints in building structures, design and detailing.*

*Structural fire design of concrete structures - behavior and design procedures of building concrete structures for fire exposure.*

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

*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.*

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

*Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes.*

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

*Aulas + exemplos práticos de projeto estrutural*

**Método de avaliação:**

*Exame final. Discussão do projeto. A classificação final é obtida ponderando as notas do exame (50%) e as notas dos trabalhos práticos (50%), sendo exigida uma classificação mínima de 9,5 valores no exame final.*

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

***Class lecture + practical examples of structural design***

**Assessment Method:**

***Final exam at the end of the course. Discussion of the project. The final classification is obtained by weighting the exam marks (50%) and the marks of the practical works (50%), being required a minimum grade of 9.5 in the final exam.***

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

***A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.***

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

***The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.***

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

***(1) fib : “Model Code 2010” 2011, Lausanne.***

***(2) fib : “Structural Concrete – Textbook on Behaviour Design and Performance” 2010, Volumes 1, 2, 3 e 4, Lausanne.***

***(3) EN 1998-1, Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance – Part 1: General rules, seismic actions and rules for buildings, CEN, 2004***

***(4) Almeida, J., Camara, J., Corres, H., Friedrich, T., Miehlabradt, M., Voumard, J.-M., Westerberg, B., (fib TG 1.1, WP1.1.2) 2005 : “Post-Tensioning in Buildings”, fib Bulletin 31, Lausanne.***

**Mapa IV - Projecto - Estruturas de Edifícios****4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

***Projecto - Estruturas de Edifícios***

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**

***Buildings - Structural Design***

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

***MEE***

**4.4.1.3. Duração:**

***Trimestral***

**4.4.1.4. Horas de trabalho:**

***84***

**4.4.1.5. Horas de contacto:**

***T=25; TP=15***

**4.4.1.6. ECTS:**

***3,0***

**4.4.1.7. Observações:**

***ULisboa***

**4.4.1.7. Observations:**

***ULisboa***

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

***João Carlos de Oliveira Fernandes de Almeida; T=25; TP=15***

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

*<sem resposta>*

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

*O PROJECTO é uma actividade fundamental para o sucesso e bom desempenho dos empreendimentos. Em particular na área de Projecto de Estruturas de Edifícios, a aptidão para conceber estruturas desenvolve-se continuamente com o exercício da experiência profissional de projecto, mas deve, sem dúvida, ser introduzida e merecer uma atenção particular na formação universitária dos futuros engenheiros de Estruturas. Assim sendo, os alunos não devem limitar-se a adquirir conhecimentos, devendo, sobretudo, aprender a aplicá-los, sendo igualmente incentivados a complementar continuamente a sua formação:*

*- Apresentação e análise de projectos de estruturas de edifícios.*

*- Realização de um trabalho de projecto da estrutura de um edifício – o primeiro projecto da actividade profissional dos futuros engenheiros.*

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

*Structural design is a central activity for the success and good performance of a new project. Particularly in the area of building structures, the ability to design structures continually develops with the exercise of professional design experience, but it should certainly be introduced and deserve special attention in the education of future engineers. Therefore, students should not limit themselves to acquiring knowledge and must, above all, learn to apply them, also being encouraged to continuously complement their training:*

*1. Illustration, analysis and discussion of selected building design examples;*

*2. implementation of the first building structural design of the future engineer.*

**4.4.5.Conteúdos programáticos:****ANTE-PROJECTO DA ESTRUTURA DE UM EDIFÍCIO**

*Âmbito e organização do trabalho de Projecto a desenvolver - constituição dos grupos e entrega dos enunciados dos trabalhos.*

*Análise e interpretação dos elementos do projecto de arquitectura – condicionantes principais do projecto.*

*Concepção / definição da solução estrutural - implantação de elementos verticais e análise de soluções alternativas para a estrutura dos pavimentos.*

*Quantificação das acções e pré-dimensionamento dos elementos estruturais principais.*

*Modelação e análise da estrutura – análise crítica dos resultados.*

*Seleção de elementos típicos/representativos para dimensionamento e pormenorização.*

*Elaboração dos mapas de quantidades e estimativa orçamental.*

*Elaboração das peças escritas e desenhadas desenvolvidas no decorrer do estudo.*

**4.4.5.Syllabus:**

*Design of a building - scope and organization of the work to develop, constitution of project teams; statement of external/technical inputs for design.*

*Structural concept/structural solution proposals – choice of materials, distribution of vertical elements and analysis of alternative solutions for the floor structural solution, actions to be considered and preliminary design of the main structural elements.*

*Modelling and structural analysis - critical analysis of the results.*

*Construction procedure and cost estimate.*

*Preparation of the basis for design, drawings and technical reports.*

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

*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.*

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

*Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes.*

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

*A avaliação é integralmente realizada em sistema de avaliação contínua. Ao longo da realização do trabalho são efectuadas apresentações sucessivas para explicação/discussão e aprovação final da solução desenvolvida (100%).*

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

*The development of the work is continuously supported and monitored by the teacher. Throughout the work, each*

***Project team will do successive presentations for explanation / discussion and final approval of the proposed solution.***

**Assessment Method:**

***The assessment methodology is fully realized in a system of continuous assessment. Throughout the work, each Project team will do successive presentations for explanation / approval and final discussion of the proposed solution (100%).***

**4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular: *A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.***

**4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes: *The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.***

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

***(1) fib : “Model Code 2010” 2011, Lausanne.***

***(2) fib : “Structural Concrete – Textbook on Behaviour Design and Performance” 2010, Volumes 1, 2, 3 e 4, Lausanne.***

***(3) EN 1998-1, Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance – Part 1: General rules, seismic actions and rules for buildings, CEN, 2004***

***(4) Almeida, J., Camara, J., Corres, H., Friedrich, T., Miehlabradt, M., Voumard, J.-M., Westerberg, B., (fib TG 1.1, WP1.1.2) 2005 : “Post-Tensioning in Buildings”, fib Bulletin 31, Lausanne.***

**Mapa IV - Conforto Ambiental em Edifícios**

**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

***Conforto Ambiental em Edifícios***

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**

***Indoor Comfort in Buildings***

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

***Const***

**4.4.1.3. Duração:**

***Trimestral***

**4.4.1.4. Horas de trabalho:**

***126***

**4.4.1.5. Horas de contacto:**

***T=40; TP=20***

**4.4.1.6. ECTS:**

***4,5***

**4.4.1.7. Observações:**

***ULisboa***

**4.4.1.7. Observations:**

***ULisboa***

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

***Maria Cristina De Oliveira Matos Silva ; T=40; TP=20***



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

*<sem resposta>*

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

*No final do curso, os alunos saberão:*

- *aplicar e interpretar as normas e regulamentos em vigor no domínio do conforto térmico;*
- *aplicar e interpretar as normas e regulamentos em vigor no domínio do conforto acústico;*
- *aplicar e interpretar as normas e regulamentos em vigor no domínio da qualidade do ar interior;*
- *elaborar projectos nos domínios do conforto térmico, conforto acústico e qualidade do ar interior.*

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

*At the completion of the course, the students will:*

- 1. understand and be able to interpret the regulations and standards in the area of thermal comfort;*
- 2. understand and be able to interpret the regulations and standards in the area of acoustic comfort;*
- 3. understand and be able to interpret the regulations and standards in the area of indoor air quality;*
- 4. have acquired project experience in the areas of thermal comfort, acoustic comfort and indoor air quality.*

**4.4.5.Conteúdos programáticos:**

*Exigências de conforto térmico: Regulamentação e normas aplicáveis; Requisitos mínimos de qualidade térmica dos edifícios; Limitação das necessidades nominais de energia útil - para aquecimento e arrefecimento do ambiente e produção de águas quentes sanitárias; Soluções construtivas adequadas às exigências regulamentares. Aplicação a caso de estudo.*

*Exigências de conforto acústico: Regulamentação e normas aplicáveis; Requisitos acústicos dos edifícios; Necessidades de isolamento sonoro; Controle do ruído produzido no interior dos edifícios; Soluções construtivas adequadas às exigências regulamentares. Aplicação a caso de estudo.*

*Exigências de Qualidade do Ar Interior: Regulamentação e normas aplicáveis; Poluentes do ar interior; Regras de ventilação para satisfação das exigências regulamentares. Aplicação a caso de estudo.*

**4.4.5.Syllabus:**

*Thermal comfort requirements: Standards and codes applied to building thermal and energy performance; Building thermal requirements; Upper limits of energy consumption for heating and cooling indoor air and for heating domestic sanitary water; Building envelope solutions to meet the mandatory requirements; Case study.*

*Acoustic comfort requirements: Standards and codes applied to building acoustic performance; Building acoustic requirements; Provision of sound insulation in and between buildings; Noise control in buildings; Building envelope solutions to meet the mandatory requirements; Case study.*

*Indoor air quality requirements: Standards and codes applied to indoor air quality in buildings; Indoor air pollutants; Ventilation strategies to meet the mandatory requirements; Case study.*

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

*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, um especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.*

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

*Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes.*

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

*Aulas + projeto*

*Método de avaliação:*

*Três projetos (conforto térmico, conforto acústico e qualidade do ar interior) e discussão oral. A classificação final é obtida após a discussão oral.*

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

*Class lecture + project*

*Assessment Method:*

*Three projects (thermal comfort, acoustic comfort and indoor air quality) and oral discussion. The final classification is*

*obtained after the oral discussion.*

**4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**  
*A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de exposição e de acompanhamento do trabalho prático. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliar o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.*

**4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**  
*The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.*

**4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**  
*Standards and codes applied to thermal comfort, acoustic comfort and indoor air quality in buildings.*

#### Mapa IV - Pontes

**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**  
*Pontes*

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**  
*Bridges*

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

**4.4.1.3. Duração:**  
*Trimestral*

**4.4.1.4. Horas de trabalho:**  
*126*

**4.4.1.5. Horas de contacto:**  
*T=40; TP=20*

**4.4.1.6. ECTS:**  
*4,5*

**4.4.1.7. Observações:**  
*ULisboa*

**4.4.1.7. Observations:**  
*ULisboa*

**4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):**  
*José Joaquim Costa Branco de Oliveira Pedro; T=40; TP=20*

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

**4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**  
*1. Dominar os principais aspectos do projecto de pontes de betão, aço e mistas aço betão.  
2. Projeto de componentes de pontes: tabuleiros, pilares, encontros e fundações.  
3. Executar o pré-dimensionamento de uma estrutura de ponte típica.*

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

1. *Master the conceptual design of concrete, steel and steel-concrete composite bridges.*
2. *Apply the knowledge from all structural courses in the design of bridge decks, piers, abutments and foundations.*
3. *Be able to perform the pre-design of typical bridge structures.*

#### 4.4.5. Conteúdos programáticos:

*Introdução ao projecto de pontes - definições, terminologia e tipologias de pontes. Projecto da ponte: dados do local e condições básicas. Ações Eurocode e segurança estrutural. Concepção e execução de pontes de betão, aço e mistas aço betão. Estética de ponte e integração ambiental. Análise e projeto de tabuleiros de ponte. Pilares, encontros e fundações - Concepção, análise e métodos de execução.*

#### 4.4.5. Syllabus:

*Introduction to bridge design – definitions, terminology, and bridges typologies. Bridge design: site data and basic conditions. Eurocode actions and structural safety. Conceptual design and execution methods of concrete, steel and steel-concrete composite bridges. Bridge aesthetics and environmental integration. Bridge decks analysis and design. Piers, abutments and foundations – Conceptual design, analysis and execution methods.*

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

*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.*

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

*Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes.*

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

*Exame Final*

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

*Class lecture + practical examples of typical bridge design components*

*Assessment Method:*

*Final Examination*

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

*A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.*

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

*The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.*

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

*Text book*

*(1) Reis, A. J. & Oliveira Pedro, J. (2019). Bridge Design: Concepts and Analysis. Ed. Wiley-Blackwell (524 pgs). ISBN 9780470843635.*

*Additional references*

*(2) Leohnard, F. (1982). Bridges – Aesthetics and Design (308 pgs). London: The Architectural Press Ltd.*

*(3) Menn, C. (1990). Prestressed Concrete Bridges (536 pgs). Springer.*

*(4) Lebet, J.-P. & Hirt, M. A. (2013) Steel Bridges. Conceptual and Structural Design of Steel and Steel-Concrete Composite Bridges. EPFL Press, (600 pgs). ISBN 9780429071836.*

### Mapa IV - Projecto - Pontes

#### 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

*Projecto - Pontes*

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**  
*Bridges - Structural Design*

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

**4.4.1.3. Duração:**  
*Trimestral*

**4.4.1.4. Horas de trabalho:**  
*84*

**4.4.1.5. Horas de contacto:**  
*T=25; TP=15*

**4.4.1.6. ECTS:**  
*3,0*

**4.4.1.7. Observações:**  
*ULisboa*

**4.4.1.7. Observations:**  
*ULisboa*

**4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):**  
*José Joaquim Costa Branco de Oliveira Pedro; T=25; TP=15*

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

**4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**  
*1. Dominar os principais aspectos do projeto de pontes de betão, aço e mistas aço betão.  
2. Projeto de componentes de pontes: tabuleiros, pilares, encontros e fundações.  
3. Executar o pré-dimensionamento de uma estrutura de ponte típica.*

**4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**  
*1. Master the main aspects of the design of concrete, steel and steel-concrete composite bridges.  
2. Design of bridge components: decks, piers, abutments and foundations.  
3. Perform the pre-design of a typical bridge structure.*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**  
*Desenvolvimento do projecto (projecto base) de uma ponte rodoviária ou ferroviária. Aplicação das matérias leccionadas na UC de Pontes.*

**4.4.5. Syllabus:**

**Development of the highway or railway bridge structural design (preliminary design level). Application of the subjects taught in the course of Bridges.**

**Teaching content**

**Phases in the design of a bridge – examples of bridge designs**

**Bridge Design: Site Data and Basic Conditions. Elements Integrated in Bridge Decks**

**Construction methods**

**Study of different structural solutions**

**Preliminary design for the chosen solution**

**Structural design development**

**Design Note assembly**

**Drawings production**

**Safety calculations – Annexes to the design note**

**4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular: Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.**

**4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes: Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes.**

**4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída): Aula teóricas + aulas de projeto apoiando o trabalho de projecto da ponte**

**Método de avaliação:**

**Desenvolvimento e discussão oral de um projecto estrutural da ponte que deve incluir uma Memória descritiva e Desenhos com a definição da solução proposta para a ponte (trabalho em equipe com 2-4 elementos).**

**4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment): Class lecture + Project lectures supporting the bridge design work**

**Assessment Method:**

**Development and oral discussion of a bridge structural design that shall include a Design Note and Drawings with the definition of the bridge proposed solution (team work with 2-4 elements).**

**4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular: A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.**

**4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes: The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.**

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

**Text book**

**(1) Reis, A. J. & Oliveira Pedro, J. (2019). Bridge Design: Concepts and Analysis. Ed. Wiley-Blackwell (524 pgs). ISBN 9780470843635.**

**Additional references**

**(2) Leohnard, F. (1982). Bridges – Aesthetics and Design (308 pgs). London: The Architectural Press Ltd.**

**(3) Menn, C. (1990). Prestressed Concrete Bridges (536 pgs). Springer.**

**(4) Lebet, J.-P. & Hirt, M. A. (2013) Steel Bridges. Conceptual and Structural Design of Steel and Steel-Concrete Composite Bridges. EPFL Press, (600 pgs). ISBN 9780429071836.**

**Mapa IV - Engenharia Sísmica Geotécnica**

**4.4.1.1. Designação da unidade curricular: Engenharia Sísmica Geotécnica**

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**

***Geotechnical Earthquake Engineering***

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

**G**

**4.4.1.3. Duração:**

***Trimestral***

**4.4.1.4. Horas de trabalho:**

**168**

**4.4.1.5. Horas de contacto:**

***T=50; TP=30***

**4.4.1.6. ECTS:**

**6,0**

**4.4.1.7. Observações:**

***ULisboa***

**4.4.1.7. Observations:**

***ULisboa***

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

***Rui Pedro Carrilho Gomes; T=50; TP=30***

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

***<sem resposta>***

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

***O aluno ficará a compreender o comportamento dos solos e das estruturas geotécnicas sob acções sísmicas.***

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

- 1. To understand the impact of earthquakes in the world.***
- 2. To understand the uncertainty associated with earthquake phenomenon and how seismic codes represent the seismic action.***
- 3. To understand the basics of soil dynamics and site investigation for seismic analyses.***
- 4. To understand and be able to conduct numerical simulations of seismic site effects.***
- 5. To know how to perform seismic analysis and design of current geotechnical structures according to Eurocode 8.***

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

***Sismologia e sismos. Propagação e atenuação de ondas sísmicas. Comportamento cíclico dos solos. Rigidez e amortecimento. Efeitos locais de amplificação sísmica. Funções de transferência. Fundações sob acções dinâmicas no topo. Funções de impedância dinâmica. Estacas sob acções sísmicas. Resposta sísmica de estruturas de suporte. Impulsos sísmicos. Resposta sísmica de taludes. Mobilidade cíclica e liquefacção. Avaliação da susceptibilidade à liquefacção. Recomendações para análise e projecto. Referência ao RSAEEP e ao Eurocódigo 8.***

**4.4.5. Syllabus:**

***Seismology and earthquakes. Basics of dynamics. Wave propagation and attenuation. Behaviour of soil under cyclic loading. Stiffness and damping. Transfer functions. Local site effects. Cyclic mobility and liquefaction. Evaluation of the liquefaction susceptibility. Piles under seismic loading. Seismic response of retaining walls. Seismic pressures. Seismic response of slopes. Recommendations for analysis and design. Reference to European Seismic Code (Eurocode 8).***

***Teaching content***

***The importance of earthquake engineering***

***Seismic action: nature and uncertainty; representation of the seismic motion***

**Basics of dynamics: resonance and dynamic properties**

**Soil dynamics: properties, laboratorial and field tests**

**Seismic site effects: effect, impact, simulation and seismic codes**

**Liquefaction and cyclic mobility: phenomena, susceptibility, liquefaction assessment**

**Seismic design of current geotechnical structures: shallow foundations, piles, retaining walls, slopes**

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

**Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.**

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

**Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes.**

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

**Aula + exercícios.**

**Método de avaliação:**

**Exame final. Discussão de um projeto. A classificação final é obtida ponderando as notas do exame (50%) e as notas dos trabalhos práticos (50%), sendo exigida uma classificação mínima de 9,5 valores no exame final.**

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

**Class lecture + exercises.**

**Assessment Method:**

**Final exam at the end of the course. Discussion of one project. The final classification is obtained by weighting the exam marks (50%) and the marks of the practical works (50%), being required a minimum grade of 9.5 in the final exam.**

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

**A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.**

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

**The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations**

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

**(1) Geotechnical Earthquake Engineering: Kramer, S.L. 1996 Prentice Hall. ISBN 0 13 374943 6**

**(2) Eurocode 8 - Design provisions for earthquake resistance of structures: EC8 2002 Final Draft, European Prestandard**

**Mapa IV - Qualidade, Segurança e Ambiente na Construção**

**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

**Qualidade, Segurança e Ambiente na Construção**

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**

**Construction, Quality, Safety and Environment**

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

**Const**

**4.4.1.3. Duração:**

**Trimestral**

**4.4.1.4. Horas de trabalho:**

126

**4.4.1.5. Horas de contacto:***T=40; TP=20***4.4.1.6. ECTS:***4,5***4.4.1.7. Observações:***ULisboa***4.4.1.7. Observations:***ULisboa***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Nuno Gonçalo Cordeiro Marques de Almeida; T=40; TP=20***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Fornecer aos alunos os conhecimentos para a melhoria da qualidade da construção com base nas normas ISO 9000, da segurança no trabalho da construção com base no guia ILO-OSH 2001 e Directiva Estaleiros, e do ambiente com base nas normas ISO 14000.***4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***To contribute for the education and information of the future civil engineers for the improvement of the quality of the construction based on the ISO 9000 standards, of the occupational safety in construction based on the guidelines ILO-OSH 2001 and the ISO 45001 and of the environment based on the ISO 14000 standards.***4.4.5. Conteúdos programáticos:***Este curso aborda os principais tópicos e aplicações da gestão teórica e prática da construção, permitindo que os alunos revejam, implementem e desenvolvam conhecimentos de base, além de adquirir novos conhecimentos que constituem sua base profissional para atividades de engenharia, além de possibilitar futuras atividades de aprendizado por meio de pesquisas independentes.**Qualidade na Construção (Normas ISO 9000, estruturação e implementação de sistemas de gestão da qualidade na construção); Segurança no Trabalho da Construção (Directiva Estaleiros, Guia ILO-OSH 2001 sobre sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho); Ambiente na Construção (Normas ISO 14000, estruturação e implementação de sistemas de gestão ambiental na construção); Sistemas integrados de Gestão na Construção (estruturação e implementação de sistemas de gestão integrando as componentes referidas); Auditorias a sistemas de gestão na construção (tipos de auditorias; documentos da auditoria); Tendências futuras***4.4.5. Syllabus:***This course covers the main topics and applications of theoretical and practical construction management, allowing the students to review, implement and further develop background knowledge as well as acquire new knowledge that constitutes their professional foundation for engineering activities, while enabling future learning activities through independent research.**Construction Quality (ISO 9000 standards, implementation of quality management systems in construction)  
Occupational Safety in Construction (Construction Sites Directive; Guidelines ILO-OSH 2001 on occupational safety and health management systems; Construction  
Environment (ISO 14000 standards, implementation of environmental management systems in construction)  
Integrated management systems in construction (implementation of management systems integrating the components referred in to above)  
Audits to management systems in construction  
Future trends in construction quality, safety and environment***4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:***Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os*



***pontos dos conteúdos programáticos, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.***

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

***Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes.***

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

***Monografias sobre temas específicos no âmbito da disciplina (50%); Exame escrito no final do semestre (50%).***

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

***The presentation of theoretical lectures is complemented with application examples, asking the students to study concepts and solve exercises. The topics covered in the theoretical lectures are developed with practical assignments to be done by groups of students. The theoretical lectures will used oral transmission supported by computerized presentations. Use will also be made of the board to detail some aspects and the resolution of practical examples.***

**Assessment Method:**

***The evaluation is done through a practical work of each group of students (50%) and a written exam at the end of the course (50%).***

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

***A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.***

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

***The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.***

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

***ISO 9001 on quality management systems (international standard), ISO 10006 on project quality management systems (international standard); ILO-OSH 2001 on occupational safety and health management systems (international guide); ISO 45001 on occupational safety and health management systems (international guide); ISO 14001 on environmental management systems (international standard); ISO 19011 on auditing (international standard).***

**Mapa IV - Dinâmica Estrutural e Engenharia Sísmica**

**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

***Dinâmica Estrutural e Engenharia Sísmica***

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**

***Structural Dynamics and Earthquake Engineering***

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

***MEE***

**4.4.1.3. Duração:**

***Trimestral***

**4.4.1.4. Horas de trabalho:**

***168***

**4.4.1.5. Horas de contacto:**

***T=50; TP=30***

**4.4.1.6. ECTS:**

6,0

**4.4.1.7.Observações:**

**SHU**

**4.4.1.7.Observations:**

**SHU**

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

**Huiling Zhao; T=50; TP=30**

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

**<sem resposta>**

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

**Determinar a resposta de sistemas estruturais sujeitos a acções dinâmicas. Abordar casos com complexidade crescente, em termos do número de graus de liberdade e da natureza da acção. Resposta de sistemas de graus de liberdade singular a múltiplos, sujeitos a acções dinâmicas (forças aplicadas ou movimentos na base). Verificar critérios de desempenho, estruturais e não estruturais.**

**Dimensionamento das estruturas, articulado na concepção sismo-resistente das estruturas e na verificação de segurança à luz dos códigos aplicáveis.**

**Perceber os fundamentos da sismologia e do risco sísmico.**

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

**1. How to compute the response of structural systems (Single and multi-degree-of freedom systems) when subjected to dynamic actions (time-varying actions liked applied forces or base motion input).**

**2. Earthquake-resistant layout and design of structures, expressed in applicable codes of practice.**

**3. Understanding of the foundations of seismology and earthquake hazard.**

**4.4.5.Conteúdos programáticos:**

**Introdução à Dinâmica Estrutural. Dinâmica de sistemas de um grau de liberdade: equação de movimento e resposta estrutural para vibrações livres e forçadas, incluindo carga dinâmica geral e ação sísmica. Dinâmica de sistemas de vários graus de liberdade: caracterização dinâmica, equação de movimento, análise modal, resposta estrutural baseada na resposta modal, análise sísmica por espectro de resposta, métodos de combinação modal, análise dinâmica por integração no tempo. Análise sísmica: definição da ação sísmica de acordo com códigos sísmicos, combinação da resposta aos componentes da ação sísmica, comportamento não linear das estruturas (fator de comportamento / redução e ductilidade). Concepção sísmica, análise e projeto de estruturas: princípios básicos de projeto resistente a terremotos (simplicidade, uniformidade e regularidade estrutural), tipos de análise, princípio de projeto de capacidade, projeto e avaliação de segurança. Conceitos de sismicidade e risco sísmico.**

**4.4.5.Syllabus:**

**Introduction to Structural Dynamics. Dynamics of single degree of freedom systems: equation of motion and structural response for free and forced vibrations including general dynamic loading and seismic action. Dynamics of multi degree of freedom systems: dynamic characterization, equation of motion, modal analysis, structural response based on the modal response, seismic analysis by response spectrum, methods of modal combination, dynamic analysis by time step integration. Seismic analysis: definition of the seismic action according to seismic codes, combination of the response to the components of the seismic action, nonlinear behaviour of structures (behavior/reduction factor and ductility). Seismic conception, analysis and design of structures: basic principles of earthquake resistant design (simplicity, uniformity and structural regularity), types of analysis, capacity design principle, design and safety assessment. Concepts of seismicity and seismic risk.**

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

**Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.**

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

**Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes.**

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

*A avaliação compreende as seguintes duas componentes: (1) Exame final (60% da nota final). Nota mínima de 7 valores (numa escala de 0 a 20); (2) Trabalho de grupo (40% da nota final) com discussão final.*

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

*Final exam at the end of the course. Discussion of the group project. The final classification is obtained by weighting the exam marks (60%) and the marks of the practical group project and oral discussion (40%), being required a minimum grade of 7.0 in the final exam.*

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

*A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.*

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

*The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.*

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

- (1). "Dynamics of Structures", Chopra A. K., 1981 (originally published) Prentice-Hall Inc.*
- (2). "Seismic Design of Buildings to EC8", Editor: Ahmed El-Ghazouli, Spoon Press, London, 2009.*
- (3). "Single-Degree-Of-Freedom (SDOF) Systems. Equations of Motion, Problem Statement, and Solution Methods". Lecture notes ppt. Rita Bento. Version 1. 2019.*
- (4). "Multiple-Degree-Of-Freedom (MDOF) Systems. Problem Statement, and Solution Methods". Lecture notes ppt. Rita Bento. Version 1. 2019.*
- (5). "Eurocode 8 – Part 1. General rules and seismic actions. Design of buildings". Lecture notes ppt. Rita Bento. Version 1. 2018.*
- (6). "Seismicity and seismic risk". Lecture notes ppt. Mário Lopes and Rita Bento. Version 1. 2016.*

**Mapa IV - Vias de Comunicação****4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Vias de Comunicação*

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Transport Infrastructures*

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

*SUR*

**4.4.1.3. Duração:**

*Trimestral*

**4.4.1.4. Horas de trabalho:**

*168*

**4.4.1.5. Horas de contacto:**

*T=50; TP=30*

**4.4.1.6. ECTS:**

*6,0*

**4.4.1.7. Observações:**

*SHU*

**4.4.1.7. Observations:**

**SHU****4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Li Li, T=50; TP=30***4.4.3.Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4.Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Fazer a introdução às principais restrições para a concepção de infraestruturas de transporte, em particular para estradas, fornecendo os elementos necessários para a condução dum projecto geométrico, os elementos básicos para a compreensão do tipo de estruturas e materiais e seu controlo de qualidade usados no pavimento, os elementos que permitem a cabal concepção da rede de drenagem, e algumas noções sobre segurança rodoviária e avaliação de impacte ambiental neste tipo de obras.***4.4.4.Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***Introduction to the design of transport infrastructures, namely highways, supplying all the necessary elements to conduct a geometric design, the basic elements to understand the behaviour of the pavements, materials involved and its quality control, the elements allowing the full design of a drainage network and some features about road safety and environmental impact of the infrastructures.***4.4.5.Conteúdos programáticos:**

- 1 - Organização da unidade curricular
- 2 - Principais elementos duma estrada
- 3 - Traçado em planta
- 4 - Traçado em perfil longitudinal
- 5 - Principais condicionantes dum traçado
- 6 - Perfil transversal
- 7 - Movimento de terras
- 8 - Pavimentos. Constituição e materiais
- 9 - Dimensionamento de pavimentos
- 10 - Drenagem em infraestruturas de transporte
- 11 ? Princípios de intervenções de segurança rodoviária
- 12 - Impacte ambiental de infraestruturas de transporte

**4.4.5.Syllabus:**

- 1 - Course organization
- 2 - Highway main elements
- 3 - Design of horizontal alignment on highways
- 4 - Design of vertical alignment on highways
- 5 - Constrains to the full design on highways
- 6 - Cross section on highways
- 7 - Earthworks
- 8 - Pavements: types and used materials.
- 9 - Design of pavements.
- 10 - Drainage: network design, components and its design.
- 11 - Road safety
- 12 - Environmental impact of transport infrastructures

**4.4.6.Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:***Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.***4.4.6.Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:***Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes.***4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):***·2 trabalhos práticos: TP 1; TP2. Estes trabalhos práticos terão a valorização 6, sendo 5,1 valores (TP1 com 3,5 e TP2 com 1,6) atribuídos à qualidade dos TPs, e os restantes 0,9 valores a serem atribuídos pelo docente em função do desempenho dos alunos durante as aulas práticas, englobando aspectos como assiduidade e participação. Será*

**necessário atingir um mínimo de 2,4 valores (40% do total) para ter a aprovação final (desde que obtendo a classificação necessária nas outras partes)**

**·Exame final escrito que terá uma componente teórico-prática a valer 10,0 valores e uma componente prática a valer 4,0 valores, com um mínimo em cada componente de 40% para ter a aprovação final**  
**·A classificação final será obtida pela soma das partes, tendo aprovação quem tiver no mínimo 9,5 valores e tiver respeitado o mínimo em cada parte. Os alunos com classificação de 17 valores ou superior na soma das três componentes terão de se submeter a uma oral para poderem ter mais de 16 valores.**

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

**·Two practical assignments: TP1, involving the geometric design of a road; TP2, involving the formulation of bituminous mixtures, design of pavements and of culverts and other surface longitudinal drainage elements. The practical assignments have the maximum mark of 6,0/20,0, with 5,1/20,0 (TP1 with 3,5 and TP2 with 1,6) for quality and remaining 0,9/20,0 for presence and participation of students during practical classes. It is necessary to accomplish a inimum mark of 2,4/20,0.**  
**·Written exam with a theoretical-practical (with some applications) part with a maximum mark of 10,0/20,0 and an application part with a maximum mark of 4,0/20,0. On each part a minimum mark of 40% should be attained.**  
**·The final classification is the sum of the parts. Who achieves the mark of 9,5/20,0 and has attained the minimum marks on each of the parts will be approved. Students with a final mark of 17,0/20,0 or over should attend an extra oral examination in order to secure a final mark over 16,0/20,0.**

#### **4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular: A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.**

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

**The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.**

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

**The Handbook of Highway Engineering: Fwa, T. F. 2006 Taylor & Francis. Boca Raton-FL, USA. ISBN 0-8493-1986-2**  
**Traffic & Highway Engineering: Garber, N. J. and Hoel, L. A., 2002 Brooks/Cole, 3th edition. Pacific Grove-CA, USA. ISBN 0-534-38743-8**  
**Highways: The Location, Design, Construction and Maintenance of Road Pavements: O'Flaherty, C. A., 2002 Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford, 1v. ISBN 0 7506 5090 7**

### **Mapa IV - Análise de Estruturas II**

#### **4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

**Análise de Estruturas II**

#### **4.4.1.1. Title of curricular unit:**

**Structural Analysis II**

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

**MEE**

#### **4.4.1.3. Duração:**

**Trimestral**

#### **4.4.1.4. Horas de trabalho:**

**168**

#### **4.4.1.5. Horas de contacto:**

**T=50; TP=30**

#### **4.4.1.6. ECTS:**

6,0

**4.4.1.7.Observações:**

**SHU**

**4.4.1.7.Observations:**

**SHU**

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

**Chen Lingli, T=50; TP=30**

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

**<sem resposta>**

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

**São três os objectivos centrais de *Análise de Estruturas II*: Recapitular e integrar os modelos de análise estrutural; Proporcionar formação básica sobre o Método dos Elementos Finitos (MEF) e aplicá-lo à análise linear de estruturas; Fundamentar e desenvolver a capacidade de interpretação e verificação dos resultados. A primeira parte do programa combina a definição de cada modelo estrutural à sua solução pelo MEF. É introduzida a utilização de programas comerciais e utiliza-se as soluções obtidas para apoiar a interpretação física dos modelos estruturais. A segunda parte do programa visa fundamentar a definição e a caracterização dos elementos finitos desenvolvidos para cada tipo de modelo estrutural. A utilização de programas é orientada para a verificação da consistência das soluções com as hipóteses básicas do MEF, para apoiar a identificação de erros nos dados e a decisão sobre a adequabilidade da aproximação das soluções.**

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

**The three main objectives of *Structural Analysis II* are: To recapitulate and integrate the structural models; To introduce the Finite Element Method (FEM) and practice its use in linear structural analysis; To develop the skills necessary to interpret and check FEM solutions. The first part of the program combines the definition of each structural model to its solution using FEM. Besides introducing the use of commercial codes, the main purpose is to use the numerical solutions to support the physical interpretation of the alternative structural models. The second part addresses the definition and the characterization of the finite elements developed for each structural model. In what regards the use of commercial codes, the focus now is on the interpretation of numerical results in terms of consistency with the finite element assumptions, to support the identification of input errors and adequacy of the approximation in terms of design requirements.**

**4.4.5.Conteúdos programáticos:**

**Parte 1: Definição e simulação do comportamento de modelos estruturais**

**1.1 Modelos de elasticidade 3D e 2D, modelos de laje e de viga: Hipóteses e variáveis; equações de domínio e de fronteira.**

**1.2 Simulação usando o MEF: Conceitos fundamentais; Estrutura dos programas; Análise comparativa dos modelos estruturais.**

**Parte 2: Formulação e aplicação do MEF**

**2.1 Barras: Aproximação 1D; Formulação e interpretação do sistema resolvente; Convergência com refinamentos  $h$  e  $p$ .**

**2.2 Estados planos e 3D: Aproximação 2D; Tipos de elementos; Convergência em equilíbrio; Conceito de elemento isoparamétrico; Generalização para 3D.**

**2.3 Vigas: Aproximações para vigas de Euler-Bernoulli e de Timoshenko; Tipos de elementos; Correção da solução particular; Travamento por corte.**

**2.4. Lajes: Aproximações para lajes de Kirchhoff e Reissner-Mindlin; Elementos conformes e não-conformes. Sensibilidade ao travamento.**

**4.4.5.Syllabus:**

**Part 1: Definition and simulation of the behaviour of structural models**

**1.1 3D and 2D elasticity models, plate and beam models: Assumptions and variables; domain and boundary conditions.**

**1.2 Simulation using FEM: Basic concepts; Structure of commercial programs; Comparative analysis of structural models.**

**Part 2: Formulation and application of FEM**

**2.1 Bars: Approximation in 1D; Formulation and interpretation of the solving system; Convergence under  $p$ - and  $h$ -refinement.**

**2.2 2D and 3D Elasticity: Approximation in 2D; Types of elements; Convergence in equilibrium; Concept of**

*isoparametric elements; Extension into 3D.*

*2.3 Beams: Approximations for Euler-Bernoulli and Timoshenko beams; Types of elements; Particular solution correction; Shear locking.*

*2.4. Plates: Approximations for Kirchhoff and Mindlin-Reissner plates; Conform and non-conform elements. Sensitivity to shear locking.*

**4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**  
*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.*

**4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**  
*Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes.*

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

*A avaliação é por trabalho prático e exame final ou apenas por exame final. A nota mínima é 9.5 valores. Em cada prova escrita é permitida a consulta apenas do formulário fornecido. É obrigatória uma prova oral para poder obter uma classificação final superior a 16 valores. O corpo docente da disciplina pode condicionar a aprovação à realização de uma prova oral.*

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

*The assessment is made through course work and a final exam or a final exam only. The minimum grade required is 9.5/20. During a test or an exam, students are only allowed to use the information provided with the questionnaire. An oral exam is mandatory for students who wish to have a grade above 16/20. Any student may be asked to take an oral examination.*

**4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**  
*A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.*

**4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**  
*The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.*

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

*Introdução ao Método dos Elementos Finitos na Análise de Problemas Planos de Elasticidade, Orlando J. B. A. Pereira, 2004, IST; Elementos Finitos para a Análise Elástica de Lajes, Luís M. S. S. Castro, 2001, IST; Integração numérica e locking, Orlando J. B. A. Pereira, 2003, IST*

#### **Mapa IV - Obras Geotécnicas**

**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**  
*Obras Geotécnicas*

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**  
*Geotechnical Works*

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

**4.4.1.3. Duração:**  
*Trimestral*

**4.4.1.4. Horas de trabalho:**  
*168*

**4.4.1.5. Horas de contacto:**

*T=50; TP=30*

**4.4.1.6. ECTS:**

*6,0*

**4.4.1.7. Observações:**

*SHU*

**4.4.1.7. Observations:**

*SHU*

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

*Ye Lu, T=50; TP=30*

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

*<sem resposta>*

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

*O aluno ficará apto a lidar com os problemas associados ao projecto de estruturas geotécnicas nas fases de prospecção, dimensionamento, acompanhamento da obra e monitorização.*

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

*The student will be able to manage problems related with the project of geotechnical structures at all phases, including: ground investigation, design, site works and monitoring.*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

*Reconhecimento e prospecção geotécnica: cartografia geológica (cortes geológicos), sondagens mecânicas e prospecção geofísica. Análise da estabilidade de taludes. Classificação de maciços rochosos. Cartografia geotécnica. Ensaios in situ e sua relação com os ensaios de laboratório na definição de parâmetros de cálculo. Estabelecimento de perfis geotécnicos. Aplicação dos conceitos da mecânica das estruturas geotécnicas e da verificação da segurança ao projecto geotécnico. Dimensionamento das estruturas geotécnicas mais frequentes: estruturas de suporte de terras e fundações superficiais e profundas. Referência aos casos de túneis, de escavações profundas, de barragens de aterro, de estabilização de taludes e de aterros em geral. Compactação. Importância do faseamento construtivo. Instrumentação e observação de estruturas geotécnicas. Método observacional.*

**4.4.5. Syllabus:**

*Ground investigation. The geotechnical works. Mechanical tests. Interpretation of geological and geotechnical profiles. In situ tests and laboratory tests related with the evaluation of the design parameters. Application of the soil and rock mechanics main concepts to the safety evaluation of geotechnical structures. Design of the more usual geotechnical structures: earth retaining structures, shallow and deep foundations. References to tunnels, deep excavations, earth dams, slope stabilizations and embankments. Compaction. The importance of the construction sequences. Monitoring and survey. The observational method.*

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

*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.*

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

*Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes.*

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

*Testes ou exame final e trabalhos práticos*

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



**Tests or final exam and practical work(s)**

**4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**  
*Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das potencialidades neste domínio, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Assim considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de realizar trabalhos práticos que permitam ter contacto com problemas reais. Em complemento, é assegurada uma avaliação individual através de um exame/testes escritos.*

**4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**  
*The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.*

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

*Foundation Design & Construction, Tomilson, M.J., 1995, Longman Scientific & Technical; An Introduction to Geotechnical Processes, Woodward, J., 2004, Spon Press.*

*González de Vallejo L., Ferrer M., Ortuño L., & Oteo C., 2004. Ingeniería Geológica. Pearson Educación, Madrid. 744p.*

*Sharma, P.V., 1997. Environmental and engineering geophysics. Cambridge University Press, United Kingdom.*

*Sebenta com elementos teóricos e práticos.*

**Mapa IV - Estruturas Metálicas e Mistas**

**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Estruturas Metálicas e Mistas*

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Steel and Composite Structures*

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

*MEE*

**4.4.1.3. Duração:**

*Trimestral*

**4.4.1.4. Horas de trabalho:**

*168*

**4.4.1.5. Horas de contacto:**

*T=50; TP=30*

**4.4.1.6. ECTS:**

*6,0*

**4.4.1.7. Observações:**

*SHU*

**4.4.1.7. Observations:**

*SHU*

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

*Chong Ren; T=50; TP=30*

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

*<sem resposta>*

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

*O objectivo da disciplina consiste em proporcionar aos alunos formação no domínio das estruturas metálicas e mistas, a qual (i) envolve conceitos teóricos e aplicações, e (ii) tem como objectivo permitir que os alunos adquiram o conhecimento, as metodologias e a sensibilidade necessários para efectuar a análise destes tipos de estruturas e o respectivo dimensionamento ou verificação de segurança de acordo com os Eurocódigos 3 e 4. Na parte relativa às estruturas metálicas são abordados com especial ênfase aspectos relativos a fenómenos de estabilidade estrutural. Na parte relativa às estruturas mistas estudam-se sobretudo os aspectos relacionados com o efeito da interacção aço-betão nos diversos elementos estruturais. Apesar de a disciplina focar essencialmente edifícios, muitos dos conceitos, metodologias de análise e verificações de segurança apresentados aplicam-se também a viadutos e pontes.*

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

*The objective of the course consists of providing to the students education and training on steel and composite structures. Such education and training (i) involve both theoretical concepts and applications, and (ii) aims at making it possible for the students to acquire the knowledge, methodologies and sensitivity required to analyze the types of structural systems under consideration, as well as to design or safety check them according to the provisions of EC3 and EC4. The part of the course dealing with steel structures addresses with particular emphasis the aspects related the various structural stability phenomena that may occur, namely in frames and members. As for the part of the course dealing with composite structures, it focuses mainly on the aspects concerning the steel-concrete interaction effects in the different structural. Although the course is mostly devoted to buildings, a large number of concepts and methods presented are also applicable to bridges and viaducts.*

**4.4.5.Conteúdos programáticos:*****1ª Parte – Estruturas Metálicas***

*Classificação de secções e barras.*

*Verificação da Segurança de Secções (classes 1-4).*

*Verificação da Segurança de Barras (classes 1-4): fenómenos de instabilidade/encurvadura global.*

*Análise de pórticos planos: classificação do pórtico; imperfeições iniciais, métodos de análise; efeitos de 2ª ordem.*

*Estabilidade de pórticos planos: determinação aproximada de cargas críticas e de comprimentos de encurvadura.*

***2ª Parte – Estruturas Mistas***

*Conceito de estruturas mistas; conexão de corte.*

*Análise plástica e elástica de secções transversais de vigas mistas.*

*Análise global de vigas mistas.*

*Verificação da segurança de vigas mista.*

*Análise e verificação da segurança de lajes mistas com chapa perfilada.*

*Análise e verificação da segurança de colunas mistas*

*Análise e dimensionamento de ligações metálicas e mistas.*

**4.4.5.Syllabus:*****1st Part – Steel structures***

*Systematic presentation and interpretation of the guidelines of the EC3.*

*Cross-section and member classification.*

*Safety checking of cross-sections (classes 1-4).*

*Analysis of members (classes 1-4): global buckling phenomena;*

*Analysis of plane frames: frame classification; initial imperfections, methods of analysis; second-order effects.*

*Stability of plane frames: approximate calculation of critical buckling loads and determination of the associated compressed member buckling lengths.*

***2nd Part – Composite structures***

*Definition of composite structures.*

*Plastic and elastic analysis of cross-section of composite beams.*

*Global analysis of composite beams.*

*Limit states of composite beams.*

*Analysis and safety verification of composite slabs with profiled sheet.*

*Analysis and safety verification of composite columns,*

*Analysis and design of steel and composite connections.*

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

*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.*

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

**Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes.**

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

**A avaliação de conhecimentos da disciplina envolve a realização de testes e/ou exames. A aprovação na disciplina pode ser obtida através da realização (i) de dois testes (Estruturas Metálicas + Estruturas Mistas) ou (ii) de um exame (1ª época ou 2ª época). Um aluno tem duas oportunidades para obter aprovação na disciplina: (i) testes ou exame de 1ª época, e (ii) exame de 2ª época;**

##### **NOTAS:**

- **Um aluno que só realize o 1º teste pode efectuar os dois exames (1ª época + 2ª época);**
- **A aprovação através de testes requer (i) classificação mínima de 7.0 valores em cada teste, e (ii) média das classificações dos dois testes não inferior a 9.5 valores;**
- **A aprovação através de exame, o qual envolve uma parte de Estruturas Metálicas e outra de Estruturas Mistas, requer (i) classificação mínima de 3.5 valores em cada parte, e (ii) classificação final não inferior a 9.5 valores;**

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

**In this course, the final mark is obtained from tests and/or exams. The approval in the course may be achieved by performing either (i) two tests (Steel Structures + Composite Structures) or (ii) an exam (1st date or 2nd date). A student has two chances to obtain approval in the course: (i) tests or 1st date exam, and (ii) 2nd date exam;**

##### **Notes:**

- **A student who hands only the first test may perform the two exams (1st date and 2nd date);**
- **The approval by means of tests requires obtaining (i) at least 7.0 marks in each test, and (ii) an average of not less than 9.5 marks in the two tests;**
- **The approval by means of an exam, which comprises a part on Steel Structures and another on Composite Structures (10.0 marks each), requires obtaining (i) at least 3.5 marks in each part, and (ii) an aggregate mark not below 9.5 marks.**

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

**A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.**

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

**The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.**

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

**Apontamentos de Estruturas Metálicas, D. Camotim, C. Basaglia e N. Silvestre, 2010, s.r.; Estabilidade e Dimensionamento de Estruturas, A. Reis e D. Camotim, 2012, Orion; Estruturas Mistas de Aço e Betão, Luís Calado, 2015, IST Press; Designer's Handbook to Eurocódigo 4, R. J. Johnson e D. Anderson, 2004, Thomas Telford**

### **Mapa IV - Modelação Avançada em Geotecnia**

#### **4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

**Modelação Avançada em Geotecnia**

#### **4.4.1.1. Title of curricular unit:**

**Advanced Modelling in Geotechnics**

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

**G**

#### **4.4.1.3. Duração:**

**Trimestral**

#### **4.4.1.4. Horas de trabalho:**

**168**

**4.4.1.5. Horas de contacto:**

*T=50; TP=30*

**4.4.1.6. ECTS:**

*6,0*

**4.4.1.7. Observações:**

*SHU*

**4.4.1.7. Observations:**

*SHU*

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

*Yejiào Wang; T=50; TP=30*

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

*<sem resposta>*

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

*Capacitar o aluno para compreender e utilizar modelos constitutivos avançados para geomateriais, a aplicar sobretudo no âmbito da modelação numérica de estruturas geotécnicas. Capacitar o alunos para compreender os princípios gerais do método dos elementos finitos e o método das diferenças finitas, tendo em vista a sua utilização na resolução de problemas lineares e não lineares, de carácter geotécnico.*

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

*To acquire knowledge about advanced models applicable to geotechnical materials and their use in the numerical modelling of geotechnical structures, mainly for the verification of the serviceability limit states.*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

*Compatibilidade. Equilíbrio. Estado de tensão e estado de deformação. Método das diferenças finitas. Método dos elementos finitos. Elasticidade, hiperelasticidade e hipoeelasticidade. Método elástico linear. Anisotropia. Modelos elásticos não lineares. Comportamento de geomateriais para muito pequenas deformações. Elastoplasticidade. Plasticidade perfeita. Plasticidade com endurecimento e amolecimento cinemático.*

**4.4.5. Syllabus:**

*Elasticity, hyperelasticity and hipoeelasticity. Elastoplasticity. Anisotropy. Structured and destructured soils. Influence of the soil structure on the modelling of clayey and sandy materials. Geomaterials behaviour for very small deformations. Cinematic hardening and softening. Unsaturated geomaterials (soils, indurated soils, soft rocks and rockfills). Laboratorial advanced mechanical characterization of geotechnical materials to obtain model parameters. Physical modelling at natural and small scale (geotechnical centrifuge). Numerical modelling: use of advanced models, analysis of ground-structure interaction and effect of construction phases.*

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

*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.*

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

*Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes.*

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

*exame final e trabalho(s) prático(s)*

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

*final exam and practical work(s)*

**4.4.8.Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**  
*A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e resolução de exercícios práticos. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.*

**4.4.8.Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**  
*The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.*

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

*Finite element analysis in geotechnical engineering, Potts, D. M. & Zdravkovic, L., 1999, Thomas Telford, London;  
Soil Behaviour and Critical States Soil Mechanics, Wood, D. M., 1990, Cambridge University Press, Cambridge;  
Finite Elements in Geotechnical Engineering, Naylor, D. J., Pande, G.N. P., Simpson, B. & Tabb, R., 1981, Pineridge Press Limited, Swansea;  
Plasticity and Geomechanics, Davis, R., O. & Salvedurai, A.P., 2002, Cambridge University Press, Cambridge*

#### Mapa IV - Projecto ou Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil

**4.4.1.1.Designação da unidade curricular:**

*Projecto ou Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil*

**4.4.1.1.Title of curricular unit:**

*MSc Graduation Design or Thesis in Civil Engineering*

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

*Diss*

**4.4.1.3.Duração:**

*Semestral*

**4.4.1.4.Horas de trabalho:**

*672*

**4.4.1.5.Horas de contacto:**

*OT=32*

**4.4.1.6.ECTS:**

*24,0*

**4.4.1.7.Observações:**

*ULisboa/SHU*

**4.4.1.7.Observations:**

*ULisboa/SHU*

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

*Xiaoqing Du; OT=32*

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

*<sem resposta>*

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

*1. Ler um grande número de referências, combinar teoria com aplicação prática de engenharia, estudar e analisar o estado da engenharia relacionado com o projeto de graduação, resumir e chegar a conclusões;  
2.Analisar os regulamentos relevantes; completar o projeto relevante; completar a análise de segurança e economia com base no projecto.*

- 3. Realizar o projeto ou trabalho experimental, analisar o cálculo ou os dados experimentais, combinar a base teórica e a especificação para analisar e explicar os resultados e tirar uma conclusão final.**
- 4. Assumir o papel de líder de projeto com grande experiência em engenharia civil e multidisciplinar abrangente, compreender o andamento do projeto, implementar e relatar efetivamente a conclusão da tarefa semanal de trabalho em tempo e comunicar ativamente com o instrutor sobre os problemas;**
- 5. Explorar a necessidade de investigação e estudo contínuos, cultivar a consciência da aprendizagem autónoma e aprendizagem ao longo da vida.**
- 4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**  
**Students should have the following abilities:**
- 1. Read a large number of references, combine theory with practical engineering application, study and analyze the status of engineering related to graduation project, sum up and reach conclusions;**
  - 2. Analyze the relevant codes; complete relevant design; complete safety and economy analysis based on the design.**
  - 3. Carry out the design or experiment work, analyze the calculation or experimental data, combine the theoretical basis and specification to analyze and explain the data results, and draw a final conclusion.**
  - 4. Take on the role of project leader with civil engineering major and comprehensive multi-disciplinary background, grasp the progress of the project, effectively implement and report on the completion of the weekly work task on time, and actively communicate with the instructor on the problems;**
  - 5. Explore the necessity of continuous research and study, cultivate the consciousness of autonomous learning and lifelong learning.**
- 4.4.5. Conteúdos programáticos:**  
*Por meio do projecto de graduação, há um entendimento claro do desenvolvimento de carreira relacionado com a engenharia civil, perspectivas futuras e contribuições sociais.*  
**Conteúdos programáticos:**  
*Tarefa clara, revisão da literatura*  
*Organizar a conclusão do projeto básico ou processo experimental envolvido de acordo com o plano.*  
*A introdução: tradução da literatura em inglês, resumo dos resultados dos cálculos.*  
*Obter cálculos ou experimentações precisos, razoáveis e científicos e compará-los com os requisitos da especificação.*  
*Concluir o primeiro rascunho da tese ou do projeto de graduação*  
*Modificar e aperfeiçoar o design (papel) e verificar a situação final, o trabalho final continua o teste de verificação novamente e gera o relatório de verificação de peso, prepara o conteúdo de defesa PPT do projeto de design da graduação.*
- 4.4.5. Syllabus:**  
*Through graduation design courses, there is a clear understanding of civil engineering related career development, future prospects and social contributions.*  
**Teaching content:**  
*Clear task, literature retrieval*  
*To arrange for the completion of the basic design or experimental process involved according to the plan.*  
*The introduction part: English literature translation, summary of calculation results.*  
*To obtain accurate, reasonable, and scientific calculations or experiments, and compare them with the requirements of the specification.*  
*Complete the first draft of the thesis or design drawing for the graduation project*  
*Modify and perfect the design (paper) and check the final situation, the final paper carries on the re-check test and generates the weight check report, prepares the PPT defense content of the graduation design project.*
- 4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**  
*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.*
- 4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**  
*Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes.*
- 4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**  
*O aluno precisa conhecer o instrutor toda semana. O instrutor deve dar instruções e orientações sobre a projeto de design ou tese.*  
*Uma avaliação abrangente é dada pelo instrutor, professores de avaliação e um comitê de defesa. A pontuação percentual é: 30% pelo instrutor + 30% pelos professores de avaliação + 40% pelo comitê de defesa.*

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

*The student needs to meet the instructor every week. The instructor should give instructions and guidance on the design project or thesis.*

*A comprehensive evaluation is given by the instructor, evaluation teachers, a defense committee. The score percentage is: 30% by the instructor + 30% by evaluation teachers + 40% by the defense committee.*

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

*A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.*

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

*The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.*

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

*Depends on the theme*

**Mapa IV - Seminários****4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Seminários*

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Seminars*

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

*Diss*

**4.4.1.3. Duração:**

*Trimestral*

**4.4.1.4. Horas de trabalho:**

*168*

**4.4.1.5. Horas de contacto:**

*OT=12*

**4.4.1.6. ECTS:**

*6*

**4.4.1.7. Observações:**

*SHU*

**4.4.1.7. Observations:**

*SHU*

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

*Xiaoqing Du; OT=12*

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

*<sem resposta>*

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

*Realização de trabalhos preparatórios no âmbito da Dissertação de Mestrado, nomeadamente através da apresentação*

*de seminários sobre possíveis temas para o desenvolvimento da Dissertação e início da correspondente pesquisa bibliográfica.*

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

*Preparatory work within the MSc Dissertation, namely through the presentation of seminars on possible topics for the development of the Dissertation and the beginning of the corresponding bibliographical research.*

**4.4.5. Conteúdos programáticos:**

*Realização de trabalhos preparatórios no âmbito da Dissertação de Mestrado, nomeadamente através da apresentação de seminários sobre possíveis temas para o desenvolvimento da Dissertação e início da correspondente pesquisa bibliográfica.*

**4.4.5. Syllabus:**

*Preparatory work within the MSc Dissertation, namely through the presentation of seminars on possible topics for the development of the Dissertation and the beginning of the corresponding bibliographical research.*

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

*Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.*

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

*Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes.*

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

*O aluno precisa conhecer o instrutor toda semana. O instrutor deve dar instruções e orientações sobre a projeto de design ou tese.*

*Uma avaliação abrangente é dada pelo instrutor, professores de avaliação e um comitê de defesa. A pontuação percentual é: 30% pelo instrutor + 30% pelos professores de avaliação + 40% pelo comitê de defesa.*

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

*The student needs to meet the instructor every week. The instructor should give instructions and guidance on the design project or thesis.*

*A comprehensive evaluation is given by the instructor, evaluation teachers, a defense committee. The score percentage is: 30% by the instructor + 30% by evaluation teachers + 40% by the defense committee.*

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

*A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.*

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

*The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.*

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

*Depends on the theme*

**Mapa IV - Materiais de Engenharia Civil B**

**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

*Materiais de Engenharia Civil B*

**4.4.1.1. Title of curricular unit:**

*Civil Engineering Materials B*



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

*Const*

**4.4.1.3.Duração:**

*Trimestral*

**4.4.1.4.Horas de trabalho:**

*168*

**4.4.1.5.Horas de contacto:**

*T=50; TP=30*

**4.4.1.6.ECTS:**

*6,0*

**4.4.1.7.Observações:**

*SHU*

**4.4.1.7.Observations:**

*SHU*

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

*Wang Changhong; T=50; TP=30*

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

*<sem resposta>*

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

*Dotar os alunos de sólidos conhecimentos no domínio das argamassas e caldas de injeção e dos principais materiais estruturais, nomeadamente betão, aço e madeira, com especial ênfase na caracterização experimental, comportamento mecânico e os cuidados a ter na selecção e colocação destes materiais em obra. Esta disciplina tem também como objectivo tratar aspectos relacionados com a directiva dos produtos da construção, a sustentabilidade, reciclagem, segurança, higiene e saúde (SHS) na construção, durabilidade, bem como abordar os novos materiais na construção. Esta abordagem será fortemente apoiada no envolvimento dos alunos em trabalho experimental, no contacto com casos reais de obra e na análise da normalização em vigor.*

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

*To provide students indepth knowledge on structural materials (concrete, steel and timber), mortars and injection grouts. Experimental characterization, mechanical behaviour, selection criteria and application on construction field are some of the subjects studied. Construction Products Directive, sustainability, recycling, safety and health in construction, durability, are also analyzed and discussed. This course also introduces students to the new building materials and their impact in construction. For the purpose of this course, students will be confronted with real case studies, experimental works and standard normalization.*

**4.4.5.Conteúdos programáticos:**

*Directiva dos produtos da construção: sustentabilidade, reciclagem e SHS na construção.*

*Betão: Formulação pelo método das curvas de referência. Agregados, adições, tipos de cimento e adjuvantes.*

*Caracterização no estado fresco, endurecido, em laboratório e in situ. Comportamento mecânico e durabilidade.*

*Betões "especiais": colorido, autocompactável, leve, elevado desempenho, de agregados reciclados, projectado, polimérico, reforçado com fibras. Produção, transporte, colocação e cura do betão.*

*Aços e alumínio: Aços para estruturas metálicas, betão armado e pré-esforço. Propriedades mecânicas e composição química. Tratamentos. Características e processos de soldadura. Ligas de alumínio: características mecânicas e durabilidade.*

*Madeira: Propriedades mecânicas, resistência, deformabilidade, fluência. Madeira lamelada colada.*

*Argamassas e caldas de injeção: Principais propriedades, composições, caracterização experimental e aplicações.*

*Argamassas especiais. Adições. Reologia.*

**4.4.5.Syllabus:**

*Products Directives: sustainability, recycling, safety and health in construction.*

**Concrete: Mix based on reference curves. Aggregates, additions, cement types and admixtures. Fresh and hardened concrete characterization by lab and in situ tests. Mechanical behavior and durability. Special concrete: coloring, self-compacting, lightweight, high performance, recycled aggregates, gunite, polymeric and fiber reinforced. Production, transport, placing, compacting and curing of concrete. Steel and aluminum alloys: Structural steel classes: steel profiles, reinforcing bars and prestressed steel. Chemical composition and mechanical properties. Hardening processes. Welding processes and characteristics. Aluminum alloys for structural elements: mechanical properties and durability. Timber: Mechanical properties, strength, deformability, creep. Glued laminated timber. Mortar and jet grout: properties, mix design, experimental characterization and applications. Additions. Rheological behaviour.**

**4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular: Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.**

**4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes: Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes.**

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

**Exame Final (nota mínima 9,5/20). Os alunos que obtenham classificação final à disciplina superior a 16 valores terão de realizar uma prova oral. Caso o aluno não compareça à prova oral, a classificação final será de 16 valores.**

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

**Final exam. The minimum grade required is 9.5/20. An oral exam is mandatory for students who wish to have a grade above 16/20.**

**4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular: A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.**

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

**The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.**

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

**Properties of Concrete, Neville, A. L., 1995, Longman Group Limited, London ;  
Construction Materials - Their nature and behaviour, Edited by J. M. Illston, 1996, E&FN SPON;  
Mechanical Behaviour of Materials, Marc André Meyers, Krishan Kumar Chawla, 1999, Prentice Hall;**

## **4.5. Metodologias de ensino e aprendizagem**

---

**4.5.1. Adequação das metodologias de ensino e aprendizagem aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) definidos para o ciclo de estudos:**

**As metodologias de ensino e aprendizagem variam conforme os objetivos de aprendizagem definidos para cada unidade curricular.**

**4.5.1. Evidence of the teaching and learning methodologies coherence with the intended learning outcomes of the study programme:**

**Teaching and learning methodologies vary according to the learning objectives defined for each course unit.**

**4.5.2. Forma de verificação de que a carga média de trabalho que será necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS:**

**No âmbito do Sistema de Qualidade das Unidades Curriculares (QUC) é pedido aos estudantes que preencham um quadro com a informação sobre a carga de trabalho das várias unidades em que estiveram inscritos. É-lhes apresentado um quadro pré preenchido com a informação disponível em sistema (lista de UC em que o aluno esteve inscrito, nº de horas de contato previstas em cada UC), sendo solicitado ao aluno que apresente uma estimativa média**

*de horas de trabalho autónomo e da % aulas assistidas por semana, bem como a distribuição de trabalho autónomo pelas várias UC e o nº de dias de estudo para exame.*

*Com base nestes elementos é calculada a carga média de trabalho de uma UC, a qual é comparada com a carga de trabalho prevista (ECTS), sendo o resultado da comparação classificado em 3 categorias possíveis: Abaixo do Previsto; Acima do Previsto; De acordo com o previsto. Estes resultados são disponibilizados aos responsáveis pela gestão académica para análise e adequações futuras.*

#### 4.5.2.Means to verify that the required students' average workload corresponds the estimated in ECTS.:

*As part of the QUC system, students are required to complete a survey with information on the workload of the different units in which they were enrolled. They are provided with a pre-filled table with information available in the system (list of course units in which the student was enrolled, the number of contact hours foreseen in each course unit), and they are requested to give an average estimate of the workload and the % of classes attended per week, and the distribution of the autonomous work through the different course units and the number of study days for the exams.*

*The average workload of a course unit is calculated on the basis of these elements, which is compared with the workload expected (ECTS), and the results are given according these categories: Below Estimates; Above Estimates; In Line with Estimates. These results are made available to the persons in charge with the academic management for analysis and future adaptations.*

#### 4.5.3.Formas de garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes será feita em função dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

*A coordenar com a Universidade de Shanghai.*

#### 4.5.3.Means of ensuring that the students assessment methodologies are adequate to the intended learning outcomes:

*To coordinate with Shanghai University.*

#### 4.5.4.Metodologias de ensino previstas com vista a facilitar a participação dos estudantes em atividades científicas (quando aplicável):

*Temas de Dissertação adequados.*

#### 4.5.4.Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities (as applicable):

*Suitable Dissertation Themes.*

### 4.6. Fundamentação do número total de créditos ECTS do ciclo de estudos

---

4.6.1.Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos, com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do DL n.º 74/2006, de 24 de março, com a redação do DL n.º 65/2018, de 16 de agosto:

*Tendo em consideração que a normativa legal aponta para uma formação de 2.º ciclo entre os 90 e 120 créditos ECTS, e considerando os objetivos definidos para este ciclo de estudos na República Popular da China, entendeu-se estabelecer um total de 120 créditos ECTS.*

4.6.1.Justification of the total number of ECTS credits and of the duration of the study programme, based on articles 8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of DL no. 74/2006, republished by DL no. 65/2018, of August 16th:

*Considering that the legal rules point to a second cycle formation between 90 and 120 ECTS credits, and considering the objectives set for this study cycle in the People's Republic of China, it was understood to establish a total of 120 ECTS credits.*

4.6.2.Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares:

*O Instituto Superior Técnico tem um padrão para a definição de ECTS nas unidades curriculares de todos os seus ciclos de estudo, estipulado após uma discussão aprofundada na escola na altura da implementação do processo de Bolonha. Alterações específicas a esse padrão são analisadas caso a caso pelo Conselho Científico mediante proposta das coordenações de curso.*

4.6.2.Process used to consult the teaching staff about the methodology for calculating the number of ECTS credits of the curricular units:

**IST has a pattern to define the ECTS for the course units of all its study cycles, which was set out after an in-depth internal debate by the time the Bologna process was implemented. Specific amendments to that pattern are analysed on a case-by-case approach at the request of the Scientific Board on a proposal from the course coordinators.**

## 4.7. Observações

**4.7.Observações:**  
<sem resposta>

**4.7.Observations:**  
<no answer>

## 5. Corpo Docente

### 5.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos.

**5.1.Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos.**  
*Luís Manuel Calado de Oliveira Martins*  
*Ye Lu*

### 5.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

#### 5.3. Equipa docente do ciclo de estudos / Study programme's teaching staff

Nome / Name	Categoria / Category	Grau / Degree	Especialista / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment regime	Informação/ Information
José Manuel de Saldanha Gonçalves Matos	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
António José Da Silva Costa	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
João Carlos De Oliveira Fernandes de Almeida	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Inês Dos Santos Flores Barbosa Colen	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Maria Cristina De Oliveira Matos Silva	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Rui Pedro Carrilho Gomes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Nuno Gonçalo Cordeiro Marques de Almeida	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
José Joaquim Costa Branco de Oliveira Pedro	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Li Li	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Road and Railway Engineering	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Huiling Zhao	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Structural Engineering	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Chen Lingli	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Structural Engineering	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Ye Lu	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Civil Engineering	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Wang Changhong	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Civil Engineering	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Chong Ren	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Civil Engineering	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Yejiao Wang	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Geotechnical Engineering	100	<a href="#">Ficha submetida</a>

Xiaoqing Du Professor Associado ou equivalente Doutor Bridge Engineering 100 [Ficha submetida](#)  
1600

<sem resposta>

#### 5.4. Dados quantitativos relativos à equipa docente do ciclo de estudos.

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

###### 5.4.1.1. Número total de docentes.

16

###### 5.4.1.2. Número total de ETI.

16

##### 5.4.2. Corpo docente próprio - Docentes do ciclo de estudos em tempo integral

###### 5.4.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos em tempo integral.\* / "Full time teaching staff" – number of teaching staff with a full time link to the institution.\*

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº / No.	Percentagem / Percentage
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of teaching staff with a full time link to the institution:	16	100

##### 5.4.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor

###### 5.4.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor\* / "Academically qualified teaching staff" – staff holding a PhD\*

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	ETI / FTE	Percentagem / Percentage
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff holding a PhD (FTE):	16	100

##### 5.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

###### 5.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / "Specialised teaching staff" of the study programme.

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*	
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff holding a PhD and specialised in the fundamental areas of the study programme	16	100	16
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists not holding a PhD, with well recognised experience and professional capacity in the fundamental areas of the study programme	0	0	16

##### 5.4.5. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente.

###### 5.4.5. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente. / Stability and development dynamics of the teaching staff

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and 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 / Teaching staff of the study programme with a full time link to the institution for over 3 years	14	87.5	16
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / FTE number of teaching staff registered in PhD programmes for over one year	0	0	16

## Pergunta 5.5. e 5.6.

### 5.5.Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

*A avaliação do desempenho do pessoal docente do IST assenta no sistema multicritério definido no “Regulamento de Avaliação de Desempenho dos Docentes do Instituto Superior Técnico” (Despacho Reitoral n.º 4576/2010, DR 2ª Série, n.º 51 de 15 de março), sendo aplicado a cada docente, individualmente e é aplicado nos períodos estipulados por Lei. Permite a avaliação quantitativa da atuação do pessoal docente nas diferentes vertentes, e reflete-se nomeadamente sobre a distribuição de serviço docente regulamentada pelo Despacho Reitoral n.º 8985/2011 (DR, 2ª Série, N.º 130 de 8 de julho).*

### 5.5.Procedures for the assessment of the teaching staff performance and measures for their permanent updating and professional development.

*Performance assessment of IST teaching-staff relies on the multi-criteria system defined in the “Regulations of Performance of IST Teaching-staff” (Rectoral Order 4576/2010, Government Journal 2nd Series, No. 51 of 15 March), which is applied to each teacher individually and for periods established under the law. It allows for the quantitative assessment of the performance of the teaching staff in different strands and is reflected particularly on the allocation of the teaching tasks, which is governed by the Rectory Order 8985/2011 (Government Journal, 2nd Series, No. 130 of 8th July).*

*SHU implements post management for faculty members in accordance with recruitment contracts and post responsibilities, and conducts annual assessment.*

*Assessment of teaching and scientific research workers shall cover work related to teaching, scientific research and social services, with high-level teaching, high-level research, symbolic achievements and relevant important social services as the basis.*

### 5.6.Observações:

*O curso será oferecido maioritariamente em Shanghai.*

### 5.6.Observations:

*The course will be offered mostly at Shanghai.*

## 6. Pessoal Não Docente

### 6.1.Número e regime de tempo do pessoal não-docente afeto à lecionação do ciclo de estudos.

*O curso será oferecido maioritariamente em Shanghai.*

*O Instituto Superior Técnico (IST) não afeta pessoal não docente a um único curso. Os vários serviços (administrativos, gestão, biblioteca, académicos, laboratórios, apoio e auxiliares) funcionam prestando serviço aos vários intervenientes nas atividades dos cursos. Não estão previstas novas contratações de pessoal não docente para afetar ao curso. Os concursos previstos destinam-se ao normal funcionamento das instituições.*

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

*The course will be offered mostly in Shanghai.*

*Instituto Superior Técnico does not assign non-faculty staff to particular courses. The various services it integrates (in administration, management, library, academic services, labs, general support and service people) work at the service of the different elements in the activities of all courses. No particular hiring process is predicted for non-faculty personnel for this particular study cycle. Whatever openings will be to provide for the regular functioning of the whole institutions.*

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

*O curso será oferecido maioritariamente em Shanghai.*

### 6.2.Qualification of the non-academic staff supporting the study programme.

*The course will be offered mostly in Shanghai.*

### 6.3.Procedimento de avaliação do pessoal não-docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

*O IST implementa o SIADAP desde a sua criação jurídica, em 2004, tendo atualizado o funcionamento e os procedimentos, com as revisões do sistema de avaliação, em 2007 e em 2013. A avaliação integra os subsistemas:*

- de Avaliação do Desempenho dos Dirigentes da Administração Pública - SIADAP 2, aplicado em ciclos de três anos, consoante as comissões de serviço dos avaliados*
- de Avaliação do Desempenho dos Trabalhadores da Administração Pública - SIADAP 3, com carácter bianual, a partir do ciclo de 2013-2014.*

*Todo este processo foi desmaterializado e está disponível na plataforma de aplicações centrais do IST (.dot), sendo acedido pelos vários intervenientes (avaliadores, avaliados, Direção de Recursos Humanos e dirigentes de topo) eletronicamente.*

*Mais informação disponível na página do IST na Internet (Pessoal/ Direção de Recursos Humanos/Não Docentes/ Avaliação (SIADAP))*

### 6.3.Assessment procedures of the non-academic staff and measures for its permanent updating and personal development

*Active since it was legally created in 2004, IST has updated its functioning and procedures and reviewed the evaluation system in 2007 and 2013. The evaluation includes the following subsystems:*

- the System for Performance Assessment of the Senior Officials of the Public Administration (SIADAP 2), applied in three cycles, depending on the service commissions of those evaluated;*
- the System for Performance Assessment of the Public Administration Employees (SIADAP 3), every two years, from 2013-2014. This process was dematerialized and is available on the central application form of IST (.dot). Access is made by the different actors (evaluators, evaluated, HR Division, and senior officials) electronically.*

*Further information available at IST webpage (Staff/Staff Area/Não Docentes/Avaliação (SIADAP)).*

*SHU conducts annual assessment for Party and administrative management, teaching assistance and logistical work.*

## 7. Instalações e equipamentos

### 7.1.Instalações físicas afetas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos (espaços letivos, bibliotecas, laboratórios, salas de computadores, etc.):

*As unidades curriculares do curso decorrerão essencialmente em salas de aula.*

*Os alunos terão acesso físico às bibliotecas da SHU e do IST e acesso aos recursos bibliográficos “on line” subscritos pela SHU e pelo IST.*

*Os alunos terão acesso aos meios informáticos disponibilizados a todos os alunos da SHU e do IST, nomeadamente aos laboratórios de tecnologias de informação e à rede sem fios.*

*A componente experimental das unidades curriculares será assegurada pelos laboratórios afetos aos departamentos da SHU e do IST consoante a natureza da unidade curricular.*

### 7.1.Facilities used by the study programme (lecturing spaces, libraries, laboratories, computer rooms, ...):

*The programme courses will take place mainly in classrooms.*

*Students will have access to SHU and IST libraries, both in its physical location and in its online component.*

*Students will have access to computer facilities available to all SHU and IST students, including computer labs and wireless network.*

*The experimental component of the curricular units will be provided by the labs assigned to the SHU and IST departments depending on the nature of the curricular unit.*

### 7.2.Principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didáticos e científicos, materiais e TIC):

*As salas de aula estão equipadas com o material de apoio usual (projektor, data-show, computador, etc.). Os alunos terão ainda acesso a software específico disponibilizado nos laboratórios de tecnologias de informação da SHU e do IST.*

*Através do sistema de gestão académica nos sítios internet, os alunos terão acesso aos elementos de apoio ao ensino fornecidos pelos docentes. A componente experimental será assegurada através da utilização dos equipamentos existentes nos laboratórios dos diferentes departamentos da SHU e do IST, consoante a unidade curricular em questão.*

*Equipamentos para experimentação na SHU: materiais de engenharia; Topografia e cartografia; Simulação em engenharia estrutural; Engenharia geotécnica e subterrânea.*

### 7.2.Main equipment or materials used by the study programme (didactic and scientific equipment, materials, and ICTs):

*SHU and IST classrooms are equipped with the usual supporting materials (projector, data-show, computer, etc.). Students will also have access to specific software available in SHU and IST computer labs. Through the system of academic management on the websites, students will have access to other documentation provided by teachers. The experimental component will be ensured through the use of existing equipment in the laboratories of the different SHU and IST departments, depending on the curricular unit in question. Experiment systems at SHU: Engineering materials; Surveying and mapping; Structural engineering simulation; Geotechnical and underground engineering.*

## 8. Atividades de investigação e desenvolvimento e/ou de formação avançada e desenvolvimento profissional de alto nível.

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

8.1. Mapa VI Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica / Research centre(s) in the area of the study programme where teaching staff develops its scientific activity

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Classification FCT	IES / HEI	N.º de docentes do CE integrados / Number of study programme teaching staff integrated	Observações / Observations
CERIS - Investigação e Inovação em Engenharia Civil para a Sustentabilidade	Excelente	Instituto Superior Técnico	8	

### Pergunta 8.2. a 8.4.

8.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, em revistas de circulação internacional com revisão por pares, livros ou capítulos de livro, relevantes para o ciclo de estudos, nos últimos 5 anos.

<https://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/134455f6-430b-2aec-5371-5d837cd980c4>

8.3. Mapa-resumo de atividades de desenvolvimento de natureza profissional de alto nível (atividades de desenvolvimento tecnológico, prestação de serviços ou formação avançada) ou estudos artísticos, relevantes para o ciclo de estudos:

<https://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/high-level-activities/formId/134455f6-430b-2aec-5371-5d837cd980c4>

8.4. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos.

*A integração das atividades científicas, tecnológicas e artísticas da SHU em projetos e/ou parcerias nacionais ou internacionais é realizada através de quatro setores: Engenharia Estrutural, Engenharia Geotécnica, Engenharia de Pontes e Túneis e Prevenção e Redução de Desastres. A cada ano, o Departamento de Engenharia Civil envia propostas e recebe financiamento do Ministério da Ciência e Tecnologia da República Popular da China, Fundação Nacional de Ciência da China (NSFC), Comissão de Ciência e Tecnologia do Município de Xangai (STCSM) e Nacional e Corporações internacionais.*

*As linhas a seguir contêm uma indicação dos resultados gerais de 2014 a 2018.*

*O número de projetos - NSFC, consultoria ou projetos internacionais - foi do ano: N° total (número nacional / número internacional):*

*2014: (43/1); 2015: (46/0); 2016: (58/0); 2017: (59/0); 2018: (57/0)*

*O financiamento total, em k €, foi do ano: Total k € (Nacional k € / Internacional k €):*

*2014: 953k € (928k € / 25k €); 2015: 1031k € (1031k € / 0); 2016: 789k € (789k € / 0); 2017: 1221k € (1221k € / 0); 2018: 1587k € (1587k € / 0)*

*Principais projectos:*

*Grandes reatores avançados de água pressurizada e arrefecidos a gás de alta temperatura*

*Sobre acções do vento e instabilidades induzidas por ativação de cabos paralelos de pontes de grande vão suportadas por cabos em números críticos e pós-críticos de Reynolds*

*Comportamento hidromecânico acoplado da barreira impermeável de bentonita considerando a corrosão da água do mar e sua influência nos mecanismos de transporte de poluentes*

*Resistência de solos argilosos não saturados em uma faixa de sucção completa e sua previsão*

*Comportamento de deformação do muro de contenção de aterro sanduíche reforçado com geogrelha sob carga de tráfego*

*Investigando os efeitos da temperatura e do tamanho dos agregados na retenção de água e no comportamento mecânico de solos insaturados tratados com cal*

*A integração das atividades científicas, tecnológicas e artísticas do IST na área em projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais é realizada pelo CERIS, Civil Engineering Research and Innovation for Sustainability, unidade de*



*investigação que resultou da fusão das unidades de investigação ICIST, CEHIDRO e CESUR.*

*O CERIS é uma unidade de investigação FCT que opera no setor do ambiente natural e construído.*

*Principais projectos:*

*POC-01-0247-FEDER-032854, SHELTER - Abrigo estrutural salva-vidas para proteção em sismos severos - 194.894,21 €*

*POCI-01-0247-FEDER-033948, STRAIN-VISION: Monitorização da extensão em laminados - 89.435,28 €*

*PTDC/ECI-EGC/29083/2017, DEEPCOOL- Aquecimento e resfriamento renováveis de espaços subterrâneos - 239.764,61 €*

*AAC n° 03/SI/2017 n° 33534, ANI Portugal 2020, MC-Pool: Modular Concrete Pool - 346.735,49€*

*EAPA\_884/2018, "AGEO – Platform for Atlantic Geohazard Risk Management"- 325.750 €*

*RFCS-2015-709892, "HOLLOSSTAB - Overall Slenderness Based Direct Design for Stability and Strength of Innovative Hollow Section Members" - 174.763 €*

#### 8.4. List of main projects and/or national and international partnerships underpinning the scientific, technologic, cultural and artistic activities developed in the area of the study programme.

*The integration of the scientific, technological and artistic activities of SHU on projects and/or national or international partnerships is performed through four sectors – Structural Engineering, Geotechnical Engineering, Bridge and Tunnel Engineering, and Prevention and Reduction of Disaster. Each year, Department of Civil Engineering submitted proposals and received funding from Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China, National Science Foundation of China (NSFC), Science and Technology Commission of Shanghai Municipality (STCSM), and National and International Corporations.*

*The following lines contain an indication of the overall results from 2014 to 2018.*

*The number of projects – NSFC, consultancy, or international projects– was of Year: Total# (National#/International#):*

*2014:(43/1); 2015:(46/0); 2016:(58/0); 2017:(59/0); 2018:(57/0)*

*The total financing, in k€, was of Year: Total k€(National k€/International k€):*

*2014: 953k€ (928k€/25k€); 2015: 1031k€ (1031k€/0); 2016:789k€ (789k€/0); 2017:1221k€ (1221k€/0); 2018:1587k€ (1587k€/0)*

*Main projects:*

*The advanced large pressurized water and high temperature gas cooled reactor power plants*

*On wind loads and wake-induced instabilities of parallel cables of long span cable-supported bridges at critical and post-critical Reynolds numbers*

*Coupled hydro-mechanical behaviour of bentonite impervious barrier considering seawater corrosion and its influence on pollutant transport mechanisms*

*Strength of unsaturated clayey soils over a full suction range and its prediction*

*Deformation behavior of geogrid reinforced sandwich earth fill retaining wall under traffic load*

*Investigating the effects of temperature and aggregates size on the water retention and mechanical behavior of lime-treated unsaturated soils*

*The integration of the scientific, technological and artistic activities of IST in the area in projects and/or national or international partnerships is performed through CERIS, Civil Engineering Research and Innovation for Sustainability, research unit resulting from the merger of the former ICIST, CEHIDRO and CESUR.*

*CERIS is registered with the Portuguese Foundation for Science and Technology (FCT), operating in the Built and Natural Environment sectors.*

*Main projects:*

*POC-01-0247-FEDER-032854, SHELTER - Structural life shelter for severe earthquake protection - 194,894.21 €*

*POCI-01-0247-FEDER-033948, STRAIN-VISION: Strain Monitoring in Laminates - € 89,435.28*

*PTDC / ECI-EGC / 29083/2017, DEEPCOOL- Renewable Heating and Cooling of Underground spaces - 239,764.61 €*

*AAC n° 03 / SI / 2017 n° 33534, ANI Portugal 2020, MC-Pool: Modular Concrete Pool - € 346,735.49*

*EAPA\_884 / 2018, AGEO - Platform for Atlantic Geohazard Risk Management - 325,750 €*

*RFCS-2015-709892, HOLLOSSTAB - Overall Slenderness Based Direct Design for Stability and Strength of Innovative Hollow Section Members - 174,763 €*

## 9. Enquadramento na rede de formação nacional da área (ensino superior público)

### 9.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclo de estudos similares com base em dados oficiais:

*O curso será oferecido maioritariamente em Shanghai, dirige-se especialmente a estudantes estrangeiros, maioritariamente oriundos da República Popular da China.*

### 9.1. Evaluation of the employability of graduates by similar study programmes, based on official data:

*The course will be offered mainly in Shanghai, especially for foreign students, mostly from the People's Republic of China.*

**9.2.Avaliação da capacidade de atrair estudantes baseada nos dados de acesso (DGES):**

*O curso será oferecido maioritariamente em Shanghai, dirige-se especialmente a estudantes estrangeiros, maioritariamente oriundos da República Popular da China.*

**9.2.Evaluation of the capability to attract students based on access data (DGES):**

*The course will be offered mainly in Shanghai, especially for foreign students, mostly from the People's Republic of China.*

**9.3.Lista de eventuais parcerias com outras instituições da região que lecionam ciclos de estudos similares:**

-

**9.3.List of eventual partnerships with other institutions in the region teaching similar study programmes:**

-

## 10. Comparação com ciclos de estudos de referência no espaço europeu

**10.1.Exemplos de ciclos de estudos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior com duração e estrutura semelhantes à proposta:**

*Os dois últimos anos do Mestrado Integrado em Engenharia Civil do Instituto Superior Técnico.*

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

*The last two years of the Integrated Master in Civil Engineering of Instituto Superior Técnico.*

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

*Os objectivos são semelhantes.*

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

*The intended outcomes are similar.*

## 11. Estágios e/ou Formação em Serviço

### 11.1. e 11.2 Estágios e/ou Formação em Serviço

---

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

**11.1.1.Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

*<sem resposta>*

**11.1.2.Protocolo (PDF, máx. 150kB):**

*<sem resposta>*

**11.2. Plano de distribuição dos estudantes****11.2.Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.(PDF, máx. 100kB).**

*<sem resposta>*

### 11.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço.

11.3. Recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço:

<sem resposta>

11.3. Institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods:

<no answer>

### 11.4. Orientadores cooperantes

11.4.1. Mecanismos de avaliação e seleção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx. 100kB).

11.4.1 Mecanismos de avaliação e seleção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx. 100kB).

<sem resposta>

11.4.2. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por lei)

11.4.2. Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por Lei) / External supervisors responsible for following the students' activities (mandatory for study programmes with in-service training mandatory by law)

Nome / Name	Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional (1)/ Professional qualifications (1)	Nº de anos de serviço / Nº of working years
----------------	--	--	--	--

<sem resposta>

## 12. Análise SWOT do ciclo de estudos

12.1. Pontos fortes:

*Alguma diversidade de áreas científicas.  
Corpo docente experiente, com formação avançada e especializada.  
Complementaridade com a Licenciatura.*

12.1. Strengths:

*Some diversity of scientific areas.  
Experienced faculty, with advanced and specialized training.  
Complementarity with the BSc.*

12.2. Pontos fracos:

*Compatibilização com o modelo de ensino 2021.*

12.2. Weaknesses:

*Compatibility with the teaching model 2021.*

12.3. Oportunidades:

*Internacionalização da ULisboa e do IST através do alargamento do espaço geográfico da sua atuação.  
Aprofundamento de laços no âmbito da colaboração ao nível da pós-graduação e da investigação.  
O crescimento da população mundial, o seu fluxo para as cidades e a necessidade de reabilitar muitas das construções e infraestruturas existentes, oferecem muitas oportunidades de trabalho aos Engenheiros Cívicos, em Portugal e no Mundo. Estas tendências vão colocar novos desafios aos Engenheiros Cívicos no desenvolvimento de soluções*

***inovadoras de construção e de reabilitação.***

**12.3.Opportunities:**

***Internationalization of ULisboa and IST through the expansion of the geographic space of their operations.***

***Deepening ties in post-graduate collaboration and research.***

***The growth of the world's population, its flow to cities and the need to rehabilitate many of the existing buildings and infrastructures offer many job opportunities for Civil Engineers in Portugal and around the world. These trends will pose new challenges for Civil Engineers in developing innovative building and rehabilitation solutions.***

**12.4.Constrangimentos:**

***Incertezas sobre o número e o nível dos estudantes que serão recrutados.***

***Abrangência das áreas a tratar no âmbito da Engenharia Civil.***

**12.4.Threats:**

***Uncertainty about the number and level of students to be recruited.***

***Scope of areas to be addressed in the field of Civil Engineering.***

**12.5.Conclusões:**

***A credibilidade dos objectivos, a qualidade do ensino da ULisboa – Técnico e a relevância da SHU na China levam a prever que a opção pela formação em Eng<sup>a</sup> Civil na Sino-Portuguese School seja uma realidade de sucesso no futuro.***

**12.5.Conclusions:**

***The credibility of the objectives, the quality of ULisboa - Técnico's teaching and the relevance of SHU in China lead us to foresee that the option of training in Civil Engineering at Sino-Portuguese School will be a reality of success in the future.***