

# ACEF/1112/19377 — Guião para a auto-avaliação

---

## Caracterização do ciclo de estudos.

**A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:**

*Instituto Politécnico De Viseu*

**A1.a. Descrição da instituição de ensino superior / Entidade instituidora (proposta em associação):**

*Instituto Politécnico De Viseu*

**A2. Unidade orgânica (faculdade, escola, instituto, etc.):**

*Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu*

**A2.a. Descrição da unidade orgânica (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação):**

*Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu*

**A3. Ciclo de estudos:**

*Engenharia de Construção e Reabilitação*

**A3. Study cycle:**

*Science in Construction and Rehabilitation Engineering*

**A4. Grau:**

*Mestre*

**A5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (nº e data):**

*Despacho n.º 19672/2009 do Diário da República, 2.ª série – N.º165 – 26 de Agosto de 2009*

**A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:**

*Engenharia Civil*

**A6. Main scientific area of the study cycle:**

*Civil Engineering*

**A7.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos de acordo com a Portaria nº 256/2005 de 16 de Março (CNAEF).**

*582*

**A7.2. Classificação da área secundária, do ciclo de estudos de acordo com a Portaria nº 256/2005 de 16 de Março (CNAEF), se aplicável.**

*N/A*

**A7.3. Classificação de outra área secundária do ciclo de estudos de acordo com a Portaria nº 256/2005 de 16 de Março (CNAEF), se aplicável.**

*N/A*

**A8. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:**

*120*

**A9. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006):**

*2 anos (4 semestres)*

**A9. Duration of the study cycle (art.º 3 DL-74/2006):***2 years (4 semesters)***A10. Número de vagas aprovado no último ano lectivo:**

35

**A11. Condições de acesso e ingresso:**

1. *Titulares do grau de licenciatura organizada em 180 ECTS, ou equivalente legal, em Engenharia Civil;*
2. *Titulares de um grau académico superior estrangeiro conferido na sequência de um 1.º ciclo de estudos organizado de acordo com os princípios de Bolonha por um Estado aderente a este Processo;*
3. *Titulares de um grau académico superior estrangeiro que seja reconhecido como satisfazendo os objectivos do grau de licenciado pelo Conselho Técnico Científico;*
4. *Detentores de um currículo escolar, científico ou profissional, que seja reconhecido como atestando capacidade para a realização deste Mestrado pelo Conselho Técnico Científico;*
5. *Titulares de um grau de licenciatura bietápica ou de licenciatura organizada em 300 ECTS, ou equivalente legal, em Engenharia Civil;*
6. *Alunos que concluírem o primeiro ciclo de estudos do Curso de Licenciatura em Engenharia Civil da ESTGV, no ano lectivo 2010/2011;*
7. *Ex-alunos que frequentaram edições anteriores do mesmo Curso de Mestrado da ESTGV.*

**A11. Entry Requirements:**

1. *Holders of a bachelor degree organized in 180 ECTS or legal equivalent, in Civil Engineering;*
2. *Holders of a foreign academic degree conferred following a 1st. cycle of studies organized according to the Bologna principles, from a country that subscribed this process;*
3. *Holders of a foreign academic degree that is recognized to meet the objectives of the bachelor degree of the Technical Scientific Council;*
4. *Holders of an academic, scientific or professional curriculum that is recognized by the Technical Scientific council, attesting the capacity to attain this Master;*
5. *Holders of a degree, organized in 300 ECTS or legal equivalent, in Civil Engineering;*
6. *Students completing the first cycle of studies of the Bachelor in Civil Engineering at ESTGV in the academic year 2010/2011;*
7. *Former students who attended previous editions of this Master Course at ESTGV.*

**A12. Ramos, opções, perfis...****Pergunta A12**

**A12. Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização de percursos alternativos em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):**

*Não***A12.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ... (se aplicável)**

**A12.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras formas de organização de percursos alternativos em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável) / Branches, options, profiles, major/minor, or other forms of organisation of alternative paths compatible with the structure of the study cycle (if applicable)**

Opções/Ramos/... (se aplicável):

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

N/A

**A13. Estrutura curricular****Mapa I - N/A**

**A13.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia de Construção e Reabilitação***A13.1. Study Cycle:***Science in Construction and Rehabilitation Engineering***A13.2. Grau:***Mestre***A13.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***N/A***A13.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***N/A***A13.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Engenharia Civil	EC	115	0
Matemática	MAT	5	0
<b>(2 Items)</b>		<b>120</b>	<b>0</b>

**A14. Plano de estudos****Mapa II - N/A - 1.º ano / 1.º semestre****A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia de Construção e Reabilitação***A14.1. Study Cycle:***Science in Construction and Rehabilitation Engineering***A14.2. Grau:***Mestre***A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***N/A***A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***N/A***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1.º ano / 1.º semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***1st year / 1st semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

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

<b>/ Curricular Units</b>	<b>Scientific Area (1)</b>	<b>Duration (2)</b>	<b>Working Hours (3)</b>	<b>Contact Hours (4)</b>	<b>(5)</b>
Durabilidade e Reabilitação de Estruturas I	EC	Semestral	132.5	T - 19.5; TP - 39.0; OT - 23.4	5 N/A
Edificações	EC	Semestral	132.5	T - 19.5; TP - 39.0; OT - 23.4	5 N/A
Engenharia de Tráfego	EC	Semestral	132.5	T - 19.5; TP - 39.0; OT - 23.4	5 N/A
Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado	EC	Semestral	132.5	T - 19.5; TP - 39.0; OT - 23.4	5 N/A
Matemática Aplicada à Engenharia	MAT	Semestral	132.5	T - 19.5; TP - 39.0; OT - 23.4	5 N/A
Plano e Projecto Urbano	EC	Semestral	132.5	T - 19.5; TP - 39.0; OT - 23.4	5 N/A

(6 Items)

## Mapa II - N/A - 1.º ano / 2.º semestre

### A14.1. Ciclo de Estudos:

*Engenharia de Construção e Reabilitação*

### A14.1. Study Cycle:

*Science in Construction and Rehabilitation Engineering*

### A14.2. Grau:

*Mestre*

### A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)

*N/A*

### A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)

*N/A*

### A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

*1.º ano / 2.º semestre*

### A14.4. Curricular year/semester/trimester:

*1st year / 2nd semester*

### A14.5. Plano de estudos / Study plan

<b>Unidades Curriculares / Curricular Units</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>
Durabilidade e Reabilitação de Estruturas II	EC	Semestral	132.5	T - 19.5; TP - 39.0; OT - 23.4	5	N/A
Estruturas Metálicas e Mistas	EC	Semestral	132.5	T - 19.5; TP - 39.0; OT - 23.4	5	N/A
Estruturas de Suporte de Terras	EC	Semestral	132.5	T - 19.5; TP - 39.0; OT - 23.4	5	N/A
Gestão de Empreendimentos	EC	Semestral	132.5	T - 19.5; TP - 39.0; OT - 23.4	5	N/A
Hidráulica Urbana	EC	Semestral	132.5	T - 19.5; TP - 39.0; OT - 23.4	5	N/A

Patologia e Reabilitação de Edifícios  
(6 Items) EC

Semestral 132.5

T - 19.5; TP - 39.0; OT 5  
- 23.4 N/A

## Mapa II - N/A - 2.º ano / 1.º semestre

---

### A14.1. Ciclo de Estudos:

*Engenharia de Construção e Reabilitação*

### A14.1. Study Cycle:

*Science in Construction and Rehabilitation Engineering*

### A14.2. Grau:

*Mestre*

### A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)

*N/A*

### A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)

*N/A*

### A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

*2.º ano / 1.º semestre*

### A14.4. Curricular year/semester/trimester:

*2nd year / 1st semester*

### A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Dinâmica de Estruturas	EC	Semestral	119.3	T - 19.5; TP - 32.5; OT - 20.8	4.5	N/A
Infra Estruturas Hidráulicas	EC	Semestral	105.9	T - 19.5; TP - 32.5; OT - 20.8	4	N/A
Métodos de Modelação Numérica em Engenharia	EC	Semestral	119.3	T - 19.5; TP - 32.5; OT - 20.8	4.5	N/A
Pavimentos Rodoviários	EC	Semestral	132.5	T - 19.5; TP - 26.0; PL - 13.0; OT - 23.4	5	N/A
Dissertação/Projecto/Estágio (5 Items)	EC	Anual	318	OT - 110.5	12	N/A

## Mapa II - N/A - 2.º ano / 2.º semestre

---

### A14.1. Ciclo de Estudos:

*Engenharia de Construção e Reabilitação*

### A14.1. Study Cycle:

*Science in Construction and Rehabilitation Engineering*

### A14.2. Grau:

*Mestre*

**A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)**

N/A

**A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)**

N/A

**A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2.º ano / 2.º semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***2nd year / 2nd semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Dissertação/Projecto/Estágio EC (1 Item)		Anual	795	OT - 182.0	30	N/A

**Perguntas A15 a A16****A15. Regime de funcionamento:***Outros***A15.1. Se outro, especifique:***A elaboração do horário é dependente do estatuto dos candidatos.***A15.1. If other, specify:***The drafting schedule depends on the status of the candidates.***A16. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos (a(s) respectiva(s) Ficha(s) Curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa VIII)***Paulo Alexandre da Silveira Costeira Marques da Silva e Gilberto Antunes Ferreira Rouxinol***A17. Estágios e Períodos de Formação em Serviço****A17.1. Indicação dos locais de estágio e/ou formação em serviço**

Mapa III - Protocolos de Cooperação

Mapa III - N/A

**A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

N/A

**A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):**

&lt;sem resposta&gt;

**Mapa IV. Mapas de distribuição de estudantes****A17.2. Mapa IV. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio.(PDF, máx. 100kB)**

Documento com o planeamento da distribuição dos estudantes pelos locais de formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.

*<sem resposta>*

**A17.3. Recursos próprios da instituição para acompanhamento efectivo dos seus estudantes no período de estágio e/ou formação em serviço.**

A17.3. Indicação dos recursos próprios da instituição para o acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e períodos de formação em serviço.

*Não aplicável*

A17.3. Indication of the institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods.

*Not applicable*

**A17.4. Orientadores cooperantes**

A17.4.1. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes (PDF, máx. 100kB).

A17.4.1. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes (PDF, máx. 100kB)

Documento com os mecanismos de avaliação e selecção dos monitores de estágio e formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino e as instituições de formação em serviço.

*<sem resposta>*

Mapa V. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (para ciclos de estudos de formação de professores).

A17.4.2. Mapa V. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (para ciclo de estudos de formação de professores) / Map V. External supervisors responsible for following the students' activities (only for teacher training study cycles)

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

*<sem resposta>*

**Pergunta A18 e A19**

**A18. Observações:**

*Siglas:*

*IPV Instituto Politécnico de Viseu*

*ESTGV – Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu*

*DEC Departamento de Engenharia Civil*

*ADIV Associação para o Desenvolvimento e Investigação de Viseu*

*UC – Unidade Curricular*

*D/P/E – Dissertação/Projeto/Estágio*

*"Science in Construction and Rehabilitation Engineering" deve ler-se "Construction and Rehabilitation Engineering".*

*Considera-se que os protocolos de cooperação estabelecidos (Estágio – Câmara Municipal de São Pedro do Sul e Projeto – Câmara Municipal de Tarouca) relativos à UC de D/P/E não se enquadram no âmbito do mapa III do ponto A17.*

*O somatório das percentagens no quadro “5.1.1.4. Por Origem Socioeconómica - Escolaridade dos Pais” é inferior a 100%, pois a escolaridade de alguns Pais não se enquadra em nenhum dos itens.*

*No Quadro 7.3.4 são apenas alunos estrangeiros do Programa Sócrates/Erasmus que se encontram a frequentar unidades curriculares.*

*No período de 30 de janeiro a 27 de julho de 2012, frequentam o programa Leonardo da Vinci 3 diplomados do DEC (1 em Espanha e 2 em França).*

*Tendo em vista o cumprimento dos requisitos legais estipulados no RJIES no que se refere à composição do corpo docente, o IPV criou em 2009, um programa de formação com a atribuição de bolsas de doutoramento a todos os docentes que se quiseram candidatar cujo plano de doutoramento fosse considerado relevante para os cursos em funcionamento pelo Conselho Técnico-Científico das respetivas Escolas. O IPV tem vindo a apoiar 151 docentes, dos quais 13 já concluíram o respetivo doutoramento.*

*Na ESTGV têm usufruído deste programa 68 docentes, dos quais 4 já concluíram o respetivo doutoramento. No departamento onde está afeto o ciclo de estudos em avaliação usufruem do mesmo 9 docentes.*

*Os docentes: Carlos Santos Costa, Francisco José Paulos Martins, José Avelino Loureiro Moreira Padrão foram considerados pelo Conselho Técnico-Científico especialistas para efeito de orientação de D/P/E.*

*Como no quadro 5.1.3 é necessário indicar um valor para as duas últimas linhas, foi colocada a nota mínima e a nota média de entrada referente, apenas, aos alunos que concluíram o 1.º ciclo de estudos do curso de Licenciatura em Engenharia Civil da ESTGV, uma vez que existem vários contingentes de ingresso e outros critérios de seriação dos candidatos para além da classificação da licenciatura.*

#### **A18. Observations:**

##### **Acronyms:**

*IPV - Polytechnic Institute of Viseu*

*ESTGV - School of Management and Technology of Viseu*

*DEC - Department of Civil Engineering*

*ADIV - Association for Research and Development of Viseu*

*ANET - National Association of Technical Engineers*

*OET - Association of Technical Engineers*

*UC - Curricular Unit*

*D/P/E – Thesis/Project/Internship*

*"Science in Construction and Rehabilitation Engineering" shall read "Construction and Rehabilitation Engineering".*

*It is considered that the established cooperation protocols (Internship - City Hall of São Pedro do Sul and Project - City Hall of Tarouca), concerning the UC D/P/E, do not fall within the scope of map III A17.*

*The sum of the percentages in Table 5.1.1.4 “Socio-economic background - Parents’ Education” is less than 100% because the education of some parents do not fit in any of the items.*

*Table 7.3.4 refers to foreign students participating in Socrates / Erasmus program who are attending curricular units.*

*From 30 of January to 27 of July of 2012, 3 graduate students of the DEC are attending the Leonardo da Vinci program (1 at Spain and 2 at France)*

*Given the legal requirements stipulated in RJIES, regarding the composition of the academic staff, the IPV created in 2009 a training program with the assignment of PhD scholarships to all lecturers who wanted to apply for doctoral programs, whose plan was considered relevant for the courses by the Technical and Scientific Council of the respective schools. The IPV has been supporting 151 teachers, of whom 13 have completed their respective doctoral programs.*

*At ESTGV, 68 teachers are making use of this program and four of them have already concluded their PhD courses. Nine teachers from the Civil Engineering department are in the program.*

*The technical-scientific council considered the teachers Carlos Santos Costa, Francisco José Paulos Martins and José Avelino Loureiro Moreira Padrão specialists for D/P/E supervising purposes.*

*Besides the degree grades, there are several regimes of admission and selection criteria for the applying students. Therefore, and since it is necessary to define some values for the last two lines of table 5.1.3, the lowest and average application marks of the students that successfully concluded ESTGV Civil Engineering Degree are considered.*

#### **A19. Participação de um estudante na comissão de avaliação externa**

**A Instituição põe objecções à participação de um estudante na comissão de avaliação externa?**

*Não*

## **1. Objectivos gerais do ciclo de estudos**

### **1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos.**

*O curso de Mestrado em Engenharia de Construção e Reabilitação é uma formação que abrange um conjunto coerente de unidades curriculares nas áreas da construção e da reabilitação de obras de construção civil, fornecendo uma formação abrangente em várias áreas da reabilitação urbana.*

*O ciclo de estudos tem por principal objetivo conferir um conjunto de conhecimentos e competências próprios para o exercício da atividade profissional especializada nas áreas da construção e da reabilitação, como consultores, como quadros técnicos de instituições privadas e da administração central e local.*

*Por outro lado, o ciclo de estudos possibilita aos recém-licenciados em Engenharia Civil a continuidade da sua formação e o aprofundamento dos seus conhecimentos nessas duas áreas, e permite aos engenheiros civis já estabelecidos no mercado de trabalho complementar e atualizar a sua formação.*

### **1.1. Study cycle's generic objectives.**

*The Master course provides a training covering a coherent set of curricular units in the areas of construction and rehabilitation of civil construction works, possessing a comprehensive training in various areas of urban rehabilitation.*

*The study cycle has the main objective to confer a set of knowledge and skills suitable for the exercise of professional practice specialized in construction and rehabilitation, as consultants, technical staff of private institutions and of central and local administration.*

*On the other hand, the study cycle enables the graduates in Civil Engineering to have a continuity of their education and deepen their knowledge in these two areas, and allows engineers already established in the labor market to supplement and update their training.*

### **1.2. Coerência dos objectivos definidos com a missão e a estratégia da instituição.**

*Os dados existentes, atualmente, evidenciam uma carência de técnicos qualificados especificamente na área da reabilitação de obras de construção civil. Esta ausência tem levado à subestimação e subvalorização do trabalho dos quadros superiores e à sobrevalorização de técnicos não especializados, com claro prejuízo para a adequada gestão das intervenções do setor.*

*Recentemente foram anunciadas algumas medidas políticas que se prevê tenham um impacto positivo no incremento do setor da reabilitação, a saber: nova lei do arrendamento urbano; Sociedades de Reabilitação Urbana; agravamento do IMI nos casos de alojamentos desocupados; aplicação de taxa reduzida de IVA aos trabalhos de reabilitação. Deste modo, importa criar condições para que se implementem políticas de ensino e de formação que, não só colmatem as deficiências atuais, mas também definam estratégias e abordagens alternativas, ao sistema atual, em função das previsíveis mutações no setor, antecipando desta forma aquelas que serão as necessidades de recursos humanos de formação especializada que se irão sentir a médio e a longo prazo. É neste contexto que os objetivos e as competências do curso de Mestrado em Engenharia de Construção e Reabilitação são uma mais-valia e estão em concordância com os objetivos da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu (ESTGV).*

*A ESTGV, unidade orgânica integrada no Instituto Politécnico de Viseu (IPV), é um centro de criação, difusão e transmissão de cultura, ciência e tecnologia, articulando as suas atividades nos domínios do ensino, da formação profissional, da investigação e da prestação de serviços à comunidade. A ESTGV rege-se por padrões de qualidade que asseguram formação adequada às necessidades da comunidade em que se insere.*

*A ESTGV prossegue, ainda, os seus objetivos nos domínios genéricos da ciência, nomeadamente nos domínios das engenharias, das tecnologias e da gestão, visando: a formação de profissionais com elevado nível de preparação no aspeto humano, cultural, científico e técnico; a realização de atividades de investigação fundamental e aplicada; a prestação de serviços à comunidade, numa perspetiva de valorização recíproca, nos seus domínios específicos de intervenção; o intercâmbio cultural, científico e técnico com instituições congéneres ou que visem objetivos semelhantes; e a contribuição, no seu âmbito de atividades, para o desenvolvimento da região em que se insere e do país, da cooperação internacional e da compreensão entre os povos.*

*Por sua vez, o IPV é uma instituição de ensino superior de direito público ao serviço da sociedade, que tem como objetivo a qualificação de alto nível, a produção e difusão do conhecimento, bem como a formação cultural, artística, tecnológica e científica dos seus estudantes, num quadro de referência internacional.*

### **1.2. Coherence of the study cycle's objectives and the institution's mission and strategy.**

*Existing statistical data currently show a lack of qualified personnel in the field of rehabilitation of civil works. This absence has led to underestimation and undervaluation of the work of senior management and the overvaluation of technical non-specialist, with a clear loss for the proper management of interventions in the sector.*

*Some recently announced policy measures are expected to have a positive impact in improving the rehabilitation sector, namely: a new urban rental law, urban rehabilitation societies, the increase of IMI in the case of unoccupied housing and application of reduced VAT rate to rehabilitation works. It is therefore important to create conditions for the implementation of policies of education and training that not only overpass current deficiencies, but also define strategies and alternative approaches to the current system, according to predictable changes in the industry, thus anticipating those that will be the human resource needs of specialized training at medium and long term. In this context, the objectives and outputs of the Master course in Engineering Construction and Rehabilitation are a valuable asset and are consistent with the objectives of the School of Technology and Management of Viseu (ESTGV).*

*ESTGV, integrated organic unity in Viseu Polytechnic Institute (IPV), is a center of creation, dissemination and transmission of culture, science and technology, with linked activities in education, training, research and consultancy services. ESTGV is governed by quality standards that ensure adequate training to the needs of the community in which it operates.*

*Moreover, ESTGV pursues its goals in the generic fields of science, particularly in the fields of engineering, technology and management, aiming: the training of professionals with high level of preparation on the human, cultural, scientific and technical dimensions; undertaking activities of basic and applied research; the provision of consultancy and technical services to the community; cultural and scientific interchange with institutions sharing similar objectives; contributing for the regional and national development and promoting international cooperation and understanding among peoples*

*On its turn, the IPV is an institution of higher education in the public service of society, which aims at high-level qualification, production and dissemination of knowledge, as well as the cultural, artistic, technological and scientific progress of their students in an international reference context.*

### **1.3. Meios de divulgação dos objetivos aos docentes e aos estudantes envolvidos no ciclo de estudos.**

*Os meios de divulgação dos objetivos aos docentes e estudantes do curso são preferencialmente os seguintes: a página da internet do Departamento de Engenharia Civil, as brochuras promocionais do ciclo de estudos que se encontram no secretariado do departamento, a sessão de receção aos novos alunos e a plataforma do moodle no espaço dedicado ao curso, em que todos os alunos inscritos têm acesso. Refira-se, ainda, que no início de cada semestre e quando se justifique são realizadas reuniões com docentes e alunos.*

*No Edital de Candidatura de cada nova edição do curso é colocada toda a informação relativa ao mesmo e, simultaneamente, é efetuada a divulgação, através de folheto e cartaz, junto de ex-alunos e instituições públicas e privadas da região.*

### **1.3. Means by which the students and teachers involved in the study cycle are informed of its objectives.**

*The means by which the students and lecturers involved in the study cycle are informed of its objectives are preferentially the following ones': internet site of the Department of Civil Engineering, the promotional pamphlets of the study cycle which can be found in the department secretariat, the reception day to the new students and the place related to the course at the moodle platform, in which all registered students have access. It should be noted also that at the beginning of each semester and when it is necessary meetings are held with teachers and students.*

*In the Application Call for a new edition of the course one publicizes all the information regarding it and, simultaneously, the disclosure is made through a pamphlet and poster, close to the alumni and public and private institutions of the region.*

## 2. Organização Interna e Mecanismos de Garantia da Qualidade

### 2.1 Organização Interna

---

#### 2.1.1. Descrição da estrutura organizacional responsável pelo ciclo de estudo, incluindo a sua aprovação, a revisão e actualização dos conteúdos programáticos e a distribuição do serviço docente.

*O Mestrado em Engenharia de Construção e Reabilitação está afeta ao Departamento de Engenharia Civil e dispõe de um Diretor de Curso responsável por assegurar e garantir o bom e efetivo funcionamento das atividades letivas relacionadas com o respetivo curso. O Departamento de Engenharia Civil inclui na sua organização interna uma Comissão Científica Departamental e uma Comissão Pedagógica Departamental cujas competências incluem o apoio ao Diretor de Departamento na definição das estratégias científicas e pedagógicas, respetivamente. Com o objetivo de avaliar o funcionamento do ciclo de estudos o Departamento criou um Grupo de Trabalho do qual resultou uma proposta de alteração do plano de estudos e consequente atualização dos conteúdos programáticos a implementar no ano letivo 2012/2013. De acordo com os estatutos da ESTGV, a distribuição do serviço docente é da responsabilidade do Presidente da ESTGV mediante proposta do Diretor de departamento.*

#### 2.1.1. Description of the organisational structure responsible for the study cycle, including its approval, the syllabus revision and updating, and the allocation of academic service.

*The Master Science in Construction and Rehabilitation Engineering is under the responsibility of the Department of Civil Engineering and has a Course Director responsible for ensuring the proper development of all the pedagogical activities related to the course. The Civil Engineering Department includes in its internal organization a Departmental Scientific Committee and a Departmental Teaching Committee whose responsibilities include supporting the Head of Department in the definition of the strategy in science and teaching matters, respectively. In order to evaluate the course, the Department created a Working Group which submitted a proposal to amend and update the course syllabus to be implemented in academic year 2012/2013. In accordance with the statutes of ESTGV, the distribution of the teaching service is a responsibility of the Chairman of ESTGV under proposal of the Head of Department.*

#### 2.1.2. Forma de assegurar a participação activa de docentes e estudantes nos processos de tomada de decisão que afectam o processo de ensino/aprendizagem e a sua qualidade.

*O Departamento de Engenharia Civil dispõe na sua organização interna de instrumentos que garantem a participação de toda a comunidade académica na avaliação da qualidade do processo de ensino/aprendizagem, nomeadamente o Gabinete de Promoção e Dinamização de Atividades Académicas, onde têm assento representantes dos alunos do DEC, a implementação de reuniões periódicas entre o Diretor de Departamento, o Diretor de Curso e os alunos do ciclo de estudos e a realização de inquéritos de opinião para avaliação da satisfação dos alunos. A opinião dos docentes é ouvida nas comissões e gabinetes que fazem parte da organização interna do Departamento bem como em plenários periódicos, com a participação de todos os docentes, promovidos pelo Diretor de Departamento.*

#### 2.1.2. Means to ensure the active participation of academic staff and students in decision-making processes that have an influence on the teaching/learning process, including its quality.

*The organization of the Department of Civil Engineering is defined in order to ensure the participation of the entire academic community in the process of evaluating the quality of the teaching/learning procedures, namely the Office for Promotion and Promotion of Academic Activities, which includes representatives of the students, the implementation of regular meetings between the Head of Department, the Course Director and the MSc Students, and conducting opinion surveys to evaluate the satisfaction of students. The professors transmit their opinions in the committees that are part of the internal organization of the Department as well as in periodic meetings sponsored by the Head of Department with the participation of all professors.*

### 2.2. Garantia da Qualidade

---

#### 2.2.1. Estruturas e mecanismos de garantia da qualidade para o ciclo de estudos.

*O IPV tem um Conselho para a Avaliação e Qualidade (CAQ) responsável pela definição estratégica das políticas institucionais de avaliação e qualidade (AQ) e pela monitorização e coordenação do Sistema Interno de Garantia da Qualidade (SIGQ).*

*Na ESTGV existe uma Comissão para AQ de ensino e investigação à qual incumbe desenvolver e coordenar o processo de avaliação e acompanhar o processo de implementação do SIGQ em articulação com o CAQ.*

*A ESTGV promove a correta definição dos objectivos de aprendizagem de cada unidade curricular do curso e as formas de avaliação das aprendizagens, aprovando anualmente, no Conselho Técnico-Científico (CTC), os programas das UC's, que são disponibilizados pelo docente da UC no início da sua leção.*

*A comunicação docente/aluno em cada UC do ciclo de estudos é facilitada pela utilização da plataforma Moodle, aonde o docente coloca os diversos materiais, bem como os sumários, de forma a que os alunos acompanhem os conteúdos que vão sendo lecionados.*

### **2.2.1. Quality assurance structures and mechanisms for the study cycle.**

*IPV has an Assessment and Quality Council (AQC) responsible for defining strategy, institutional assessment and quality policies and for monitoring and coordinating the Internal Quality Assurance System (IQAS).*

*In ESTGV there is a committee for assessment and quality in the organizational teaching and research units, responsible for developing and coordinating the assessment process and monitor the implementation of IQAS together with the AQC.*

*ESTGV promotes the correct definition of learning outcomes in each module of the course and teaching and assessment methodologies, approving annually at the Scientific-Technical Council (STC), the curricular units programs, which are provided by the head teacher of each CU at the beginning of the school year. Teacher / student communication in each CU of the course is facilitated by the Moodle platform, where different resources as well as summaries are made available, so that students keep up with the contents dealt with in classes.*

### **2.2.2. Indicação do responsável pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade e sua função na instituição.**

*Paulo Miguel Ferreira de Castro Mendes, Presidente da ESTGV, António Ventura Gouveia, Vice-Presidente da ESTGV em colaboração com a Comissão para AQ da ESTGV.*

### **2.2.2. Responsible person for the quality assurance mechanisms and position in the institution.**

*Paulo Ferreira de Castro Miguel Mendes, President of ESTGV, António Ventura Gouveia, vice president of ESTGV in collaboration with the committee for assessment and quality from ESTGV.*

### **2.2.3. Procedimentos para a recolha de informação, acompanhamento e avaliação periódica do ciclo de estudos.**

*Anualmente serão disponibilizados pelo IPV, na plataforma Sistema Interno de Garantia da Qualidade, criada para o efeito, inquéritos aos estudantes e docentes sobre a leccionação de cada UC. Existe uma base de dados centralizada com o registo dos diplomados no ciclo de estudos e das entidades empregadoras, sendo-lhes solicitada a colaboração na avaliação do ciclo de estudos, através da disponibilização de inquéritos. Cabe ao Gabinete de Avaliação e Qualidade o tratamento dos dados obtidos.*

*O docente responsável por uma UC, elabora um dossier com informações consideradas relevantes, designadamente, o conteúdo programático, as metodologias, o regime de avaliação, a bibliografia, os enunciados das provas e trabalhos, os resultados da avaliação e uma análise crítica do funcionamento da UC. A ESTGV vai seguir o procedimento de acompanhamento e avaliação periódica do ciclo de estudos, que pode ser consultado na página 56 do Manual de Qualidade do IPV.*

### **2.2.3. Procedures for the collection of information, monitoring and periodic assessment of the study cycle.**

*Annually, students and teachers will be asked to fill in a questionnaire for each curricular unit available on the electronic platform for Internal Quality Assurance, created for this purpose by the IPV. There is also a centralized database with the registration of graduates from the course and of employers, and they are asked to participate in the evaluation of the course, through surveys. Data analysis is made by the Office of Assessment and Quality*

*The teacher responsible for each curricular unit, prepares a file containing relevant information, in particular, the curricular unit goals, syllabus, methodology, assessment criteria, the bibliography, assessment results, the results and a critical overview of the functioning of UC.*

*ESTGV will follow the procedures for monitoring and periodic evaluation of the course, which can be found on page 56 of the Quality Assurance Manual of the IPV.*

### **2.2.4. Ligação facultativa para o Manual da Qualidade**

[http://www.ipv.pt/30.03.2012\\_manual\\_qual\\_ipv.pdf](http://www.ipv.pt/30.03.2012_manual_qual_ipv.pdf)

### **2.2.5. Discussão e utilização dos resultados das avaliações do ciclo de estudos na definição de acções de melhoria.**

*A ESTGV vai proceder a uma auto-avaliação anual do ciclo de estudos. No final da leccionação de cada UC são aplicados inquéritos aos alunos e docentes. Os resultados qualitativos e quantitativos provenientes de avaliações do ciclo de estudos são analisados inicialmente pelos diretores de curso e pelo diretor de departamento, no sentido de programar as etapas seguintes de discussão e reflexão sobre a razão de ser dos resultados. Essas etapas englobam a auscultação dos docentes, geralmente, em plenários agendados para esse fim e a promoção de reuniões com o núcleo de alunos e, eventualmente, com um grupo mais alargado de alunos. As reflexões internas conduzem, várias vezes, à definição e implementação de medidas de melhoria que, geralmente, necessitam do parecer/aprovação do Conselho de Departamento. Os resultados da avaliação*

*são de importância primordial em remodelações curriculares futuras, como se poderá atestar pela experiência adquirida nas alterações curriculares já ocorridas.*

### 2.2.5. Discussion and use of study cycle's evaluation results to define improvement actions.

*ESTGV will undertake an annual self-assessment of the course. As soon as a curricular unit is over, surveys are applied to students and teachers. The qualitative and quantitative outcomes, resulting from the evaluations of the cycle study are reviewed initially by the course directors and with the head of department, in order to plan the next stages of discussion and to reflect on the meaning of the results. These steps include the sounding of teachers, usually in a plenary scheduled for this purpose and also through the promotion of meetings with the core of students and, eventually, with a wider group of students.*

*The internal reflections lead, several times, to the definition and implementation of improving measures, which generally require the opinion/approval of the Department.*

*The evaluation of such results are of paramount importance in future curriculum renovations, as we can attest through the experience of the curriculum changes that have occurred in the past.*

### 2.2.6. Outras vias de avaliação/acreditação nos últimos 5 anos.

*Em face dos elementos constantes do Processo n.º CEF/0910/19377 relativo ao pedido de acreditação preliminar deste ciclo de estudos e ouvida a Comissão de Peritos constituída para o efeito, o Conselho de Administração da A3ES proferiu decisão favorável.*

### 2.2.6. Other forms of assessment/accreditation in the last 5 years.

*Given the information contained in the process no. ° CEF/0910/19377, regarding an application for preliminary assessment/accreditation of this study cycle, and the judgment of the Commission of Experts established for this purpose, the A3ES issued a favorable decision.*

## 3. Recursos Materiais e Parcerias

### 3.1 Recursos materiais

#### 3.1.1 Instalações físicas afectas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos (espaços lectivos, bibliotecas, laboratórios, salas de computadores, etc.).

##### Mapa VI - Instalações físicas / Map VI - Spaces

Tipo de Espaço / Type of space	Área / Area (m <sup>2</sup> )
Centro de Estudos de Planeamento e Urbanismo – CEPU	40.6
Laboratório de Cálculo Automático – LCAU, com 16 computadores e projetor de vídeo	59.3
Laboratório de Física de Construções – LFCO	42
Laboratório de Geotecnia – LGEO	71.1
Laboratório de Hidráulica e Recursos Hídricos – LHRH	114.4
Laboratório de Materiais de Construção – LMCO	92.6
Laboratório de Resistência de Materiais e Estruturas – LRME	76.2
Laboratório de Transportes e Vias de Comunicação – LTVC	72.8
Laboratório de Informática 5 com 16 computadores e projetor de vídeo	53.4
Sala de Desenho com 36 estiradores, computador e projetor de vídeo	101.6
Laboratório de Informática 7 com 39 computadores	112.7
5 Salas com computador e projetor de vídeo	339.1
Biblioteca com uma 1 sala de leitura geral, 2 gabinetes de trabalho em grupo, 1 sala de trabalho em grupo, 1 sala de estudo individual e hemeroteca	438

#### 3.1.2 Principais equipamentos e materiais afectos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didácticos e científicos, materiais e TICs).

**Mapa VII - Equipamentos e materiais / Map VII - Equipments and materials**

<b>Equipamentos e materiais / Equipment and materials</b>	<b>Número / Number</b>
1 Estação total de 5" com acessórios; 1 Planímetro digital; 1 Nível óptico com acessórios; 7 Teodolitos digitais com acessórios	10
1 Plotter HEWLETT PACKARD DesignJet 1050C Plus, jacto tinta a cores; 1 Plotter HEWLETT PACKARD DesignJet 750C A0, jacto tinta a cores	2
1 Equipamento para determinar as renovações horárias em 6 zonas (Innova)	1
1 Termoanemómetro digital para medição de velocidade do ar/caudal em condutas; 1 Cone para medição de caudais à entrada de condutas/grelhas	2
Sistema de aquisição de dados com 16 canais analógicos, capacidade de memória de 128 000 leituras, incluindo sonda para medição de HR em profundidade, sondas de temperatura superficial, sondas para medição de temperatura e humidade relativa ambiente	1
1 Sonómetro Integrador; 1 Luxímetro	2
1 Equipamento para determinar as condições de conforto segundo a ISO 7730; 1 Detector de CO + CO2	2
Estufa eléctrica com ventilação forçada	1
3 Conjunto de peneiros 8" norma ASTM E-11; 1 conjunto de peneiros 200mm; 1 Agitador de peneiros	5
Equipamento para determinação dos limites de Atterberg	1
Equipamento para ensaio de Speedy	1
1 Conjunto para ensaio Proctor leve e Proctor modificado; 1 Compactador Proctor automático	2
Equipamento para ensaio de sedimentação	1
1 Equipamento ensaio para determinação do equivalente de areia; 1 Equipamento para ensaio de azul metileno	2
Conjunto para Ensaio CBR	1
Point Loader	1
Prensa eléctrica digital multi-ensaios com capacidade de 50 KN e com ponte de aquisição de dados e ligação ao computador	1
Estrutura para pesagens hidrostáticas	1
1 Garrafa de Areia para controlo de compactação "in situ"; 1 Volumímetro para controlo de compactação "in situ"	2
Gamadensímetro TROXLER	1
1 Equipamento para ensaio edométrico; 1 Penetrómetro dinâmico ligeiro manual	2
1 Fluxímetro; 3 Humidímetros	4
1 Banca hidrostática incluindo os diferentes acessórios para os estudos das propriedades dos fluidos e manometria; 2 Bancas hidráulicas	3
Painéis para estudo: 1 de perdas de carga; 1 do teorema de Bernoulli; 1 de impacto de jactos; 1 de jactos através de orifícios; 1 de descargas através de orifícios; 1 de escoamentos laminares e turbulentos; 1 de bombas e associações de bombas em série e em paralelo; 1 de medições de caudais	8
Canal hidráulico de escoamentos em superfície livre incluindo: Descarregadores de parede delgada; Descarregadores de parede espessa; Descarregador de parede normal; Crump; Sifão Invertido; Fundo rugoso; Comporta móvel; Gerador de ondas; Praia; Passagem Hidráulica; Venturi; Parshall	1
Unidade para demonstração da bomba centrífuga com sistema de aquisição de dados	1
1 Medidor de velocidades 2D eletromagnético (Infinity-EM); 1 Sensor de pressão (Level TROLL 500, range 10.9m (30 PSIA))	2
Máquina de Los Angeles automática	1
Prensa digital para ensaio de compressão de betão com módulo para ensaio de flexão incorporado e sistema de aquisição de dados para computador	1
2 Equipamentos completos para a realização do ensaio Slump; 1 Equipamento completo para ensaio do método de Vicat	3
1 Mesa vibradora + 1 Vibrador de agulha de 2mm	3
1 Permeabilímetro de Blaine completo; 1 Volumímetro	2
Sistema de controlo e aquisição de dados de sensores e software (NI)	1
2 Actuadores de duplo efeito; 2 Actuadores Servocontrolados	4
Transdutores de deslocamento – LVDT	6
Células de carga HBM	4
Unidade hidráulica	1
Pórtico metálico plano	1
Prensa digital para ensaio de compressão de betão com acessórios para ensaio de determinação do módulo de elasticidade e sistema de aquisição de dados para computador	1
2 Esclerómetros de Schmidt; 1 Aparelho de ultra-sons; 1 Pacómetro ; 1 Microscópio portátil para medição de fendas do betão; 1 Aparelho de ensaio de arrancamento (pull-off) com 10 discos de aço	6
Aparelho portátil para detecção de corrosão e probabilidade da corrosão em armaduras de betão (CANIN+); 1 Kit para teste	

de carbonatação em betões	2
1 Caroteadora com motor de explosão; 1 caroteadora eléctrica	2
Centrifugadora de betumes de 300gr	1
1 Compactador Marshall automático; 1 Conjunto para ensaio Marshall ; 1 Estabilómetro de Marshall ; 1 Extractor hidráulico para provetes Marshall	4
1 Misturadora de laboratório com manta eléctrica (5 L); 1 Banho-maria eléctrico com regulação termostática (18L); 1 Misturadora de laboratório (10L)	3
1 Material para ensaio do “Anel e Bola”; 1 Penetrómetro manual	2
1 Humidímetro para betões	1
1 Mufla; 1 Hotte	2
2 computadores portáteis; 2 unidades externas de backup; 2 máquinas fotográficas digitais; 2 máquinas de filmar digitais; 1 projector de vídeo; 1 Televisor LCD; 1 Leitor/Gravador de DVD; 1 GPS SXBlue II (sub-métrico) com PDA HP iPAQ e software ARCPAD 7	12
1 Permeâmetro; 1 Conjunto para ensaio de mancha de areia	2

## 3.2 Parcerias

### 3.2.1 Eventuais parcerias internacionais estabelecidas no âmbito do ciclo de estudos.

*Atualmente o Departamento de Engenharia Civil possui acordos bilaterais com as seguintes seis instituições europeias de ensino superior:*

*Haute École Louvain en Hainaut – Bélgica*

*Engineering College of Aarhus - Dinamarca*

*University of Southern Denmark – Dinamarca*

*Universidad de Burgos - Espanha*

*Universidad de Salamanca - Espanha*

*Vilnius Gediminas Technical University – Lituânia*

*Estes acordos dizem respeito a mobilidade de alunos (com duração de um ou dois semestres), mobilidade de docentes (missões de ensino de curta duração ou missão de formação em instituição de ensino superior) e ainda mobilidade de não docentes na modalidade de formação em instituição de ensino superior.*

*Nos últimos anos tem-se verificado um grande afluxo de estudantes estrangeiros ao curso, provenientes das universidades de Burgos, Salamanca e VÍlnius. Relativamente à mobilidade docente, tem-se verificado intercâmbios regulares em ambos os sentidos.*

### 3.2.1 International partnerships within the study cycle.

*Currently the Department of Civil Engineering has bilateral agreements with the following six European institutions of higher education:*

*Haute École Louvain en Hainaut – Belgium*

*Engineering College of Aarhus - Denmark*

*University of Southern Denmark – Denmark*

*Universidad de Burgos - Spain*

*Universidad de Salamanca - Spain*

*Vilnius Gediminas Technical University – Lithuania*

*These agreements concern the mobility of students (for periods of one or two semesters), mobility of teachers (short duration teaching assignments or training assignments in higher education institutions) and even non-teaching staff mobility in the form of training assignments in higher education institutions.*

*In recent years there has been a large influx of foreign students to the degree, from the universities of Burgos, Salamanca and Vilnius. As for the mobility of teachers, there it has been regular exchange in both directions.*

### 3.2.2 Colaborações com outros ciclos de estudos, bem como com outras instituições de ensino superior nacionais.

*Não aplicável*

### 3.2.2 Collaboration with other study cycles of the same or other institutions of the national higher education system.

*Not applicable*

### 3.2.3 Procedimentos definidos para promover a cooperação interinstitucional no ciclo de estudos.

*A cooperação é promovida na UC de Dissertação/Projeto/Estágio nas parcerias estabelecidas para a realização de Estágios e Projetos, pois estes são desenvolvidos a partir de propostas de trabalho oriundas de instituições externas à ESTGV. Nas provas públicas de defesa dessa UC é, frequente, o DEC-ESTGV convidar*

*docentes de outras instituições, nomeadamente, da Universidade de Aveiro, da Universidade da Beira Interior, do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra e do Instituto Superior de Engenharia do Porto, para integrarem os respetivos júris. Os docentes do curso já integraram júris de provas de defesa em cursos de Mestrado na Universidade de Coimbra, na Universidade da Beira Interior, na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro e no Instituto Superior de Engenharia de Lisboa. Os docentes deste curso colaboraram como co-orientadores de trabalhos de Mestrado na Universidade de Coimbra, no Instituto Superior de Engenharia de Lisboa e na Universidade de Aveiro.*

### 3.2.3 Procedures to promote inter-institutional cooperation within the study cycle.

*The cooperation is promoted in the UC Dissertation / Project / Internship in partnerships established for the realization of projects and internships, since they are developed from proposals of work coming from external institutions to ESTGV. In the public defense of this UC it is frequent the DEC-ESTGV to invite lecturers from other institutions, including the University of Aveiro, the University of Beira Interior, Institute of Engineering of Coimbra and the Institute of Engineering of Porto to integrate the respective juries. The lecturers of the Master course have already integrated juries in Masters courses at the University of Coimbra, University of Beira Interior, University of Trás-os-Montes and Alto Douro and Institute of Engineering of Lisboa. Lecturers of this course also collaborate as co-advisors of Masters works at the University of Coimbra and the Institute of Engineering of Lisbon and University of Aveiro.*

### 3.2.4 Práticas de relacionamento do ciclo de estudos com o tecido empresarial e o sector público.

*O Departamento prossegue com a organização do “Dia do DEC”, evento aberto a toda a comunidade, i.e., alunos e ex-alunos, técnicos e profissionais do setor da construção. Para este evento são convidadas personalidades proeminentes (meio académico e empresarial) relacionadas com o tema escolhido. Em algumas unidades curriculares são realizadas palestras por técnicos do setor da construção e da reabilitação.*

*O DEC implementou um Plano de Visitas Técnicas que proporciona aos alunos diferentes metodologias de aprendizagem e um contacto direto com o setor empresarial da construção civil.*

*A realização de Estágios/Projetos no âmbito da unidade curricular de Dissertação/Projeto/Estágio permite o relacionamento do curso com o tecido empresarial e com o setor público, e.g. Câmaras Municipais.*

*O DEC-ESTGV encontra-se atualmente a ultimar a celebração de um protocolo com a Viseu Novo – Sociedade de Reabilitação Urbana de Viseu, que visa promover uma cooperação bilateral entre as duas instituições.*

### 3.2.4 Relationship of the study cycle with business network and the public sector.

*As part of the promotion activities and interaction with the community in general, one continues with the organization of the "Department's Day". The event is open to the entire community, i.e., students and alumni of ESTGV, technicians and other professionals in the industry construction. For this event one invites prominent personalities related to the chosen theme.*

*The department has established a Technical Visit Plan which aims to provide to the students different learning methodologies and to offer a direct contact with the business construction sector.*

*The realization of Internships/Projects within the curricular unit of Thesis/Project/Internship allows the relationship between the business system and the public sector, e.g. city halls.*

*The DEC-ESTGV is currently finalizing the signing of a protocol with Viseu Novo – Sociedade de Reabilitação Urbana de Viseu, which aims to promote bilateral cooperation between the two institutions.*

## 4. Pessoal Docente e Não Docente

### 4.1. Pessoal Docente

#### 4.1.1. Fichas curriculares

#### Mapa VIII - António Luís Pimentel Vasconcelos

##### 4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

*António Luís Pimentel Vasconcelos*

##### 4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - António Miguel Costa Baptista****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*António Miguel Costa Baptista*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Adjunto ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - António Ugo Silvestre Berardinelli****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*António Ugo Silvestre Berardinelli*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Equiparado a Assistente ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Carlos Santos Costa**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Carlos Santos Costa*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Francisco José Paulos Martins****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Francisco José Paulos Martins*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Gilberto Antunes Ferreira Rouxinol****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Gilberto Antunes Ferreira Rouxinol*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Adjunto ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - João Manuel Pinto Marado****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*João Manuel Pinto Marado*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Adjunto ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - José Avelino Loureiro Moreira Padrão****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*José Avelino Loureiro Moreira Padrão*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Manuel António Pinto da Silva Amaral****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Manuel António Pinto da Silva Amaral*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Adjunto ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Maria de Lurdes da Costa Sousa****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Maria de Lurdes da Costa Sousa*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Coordenador ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Paulo Alexandre da Silveira Costeira Silva****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Paulo Alexandre da Silveira Costeira Silva*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Adjunto ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Tiago André Martins de Azevedo Abreu**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Tiago André Martins de Azevedo Abreu***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

&lt;sem resposta&gt;

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

&lt;sem resposta&gt;

**4.1.1.4. Categoria:***Professor Adjunto ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático após submissão do guião)****4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Study cycle's academic staff**

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
António Luís Pimentel Vasconcelos	Mestre	Engenharia Civil	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
António Miguel Costa Baptista	Doutor	Engenharia Civil	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
António Ugo Silvestre Berardinelli	Licenciado	Engenharia Civil	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Carlos Santos Costa	Mestre	Engenharia Civil	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Francisco José Paulos Martins	Mestre	Engenharia Civil	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Gilberto Antunes Ferreira Rouxinol	Doutor	Engenharia Civil	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
João Manuel Pinto Marado	Mestre	Engenharia Civi	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
José Avelino Loureiro Moreira Padrão	Mestre	Engenharia Civil	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Manuel António Pinto da Silva Amaral	Doutor	Engenharia Civil	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Maria de Lurdes da Costa Sousa	Doutor	Matemática	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Paulo Alexandre da Silveira Costeira Silva	Doutor	Engenharia Civil	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Tiago André Martins de Azevedo Abreu	Doutor	Engenharia Civil	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
			<b>1200</b>	

&lt;sem resposta&gt;

**4.1.3. Dados da equipa docente do ciclo de estudos****4.1.3.1.a Número de docentes em tempo integral na instituição**

12

**4.1.3.1.b Percentagem dos docentes em tempo integral na instituição (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)**

100

**4.1.3.2.a Número de docentes em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos**

12

**4.1.3.2.b Percentagem dos docentes em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)**

100

**4.1.3.3.a Número de docentes em tempo integral com grau de doutor**

6

**4.1.3.3.b Percentagem de docentes em tempo integral com grau de doutor (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)**

50

**4.1.3.4.a Número de docentes em tempo integral com o título de especialista**

&lt;sem resposta&gt;

**4.1.3.4.b Percentagem de docentes em tempo integral com o título de especialista (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)**

&lt;sem resposta&gt;

**4.1.3.5.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano**

4

**4.1.3.5.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário)**

33,3

**4.1.3.6.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha)**

5

**4.1.3.6.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha) (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário)**

41,7

**Perguntas 4.1.4. e 4.1.5****4.1.4. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente actualização**

*Os procedimentos de avaliação de desempenho dos docentes encontram-se definidos no respetivo Regulamento na ligação abaixo indicada.*

**4.1.4. Assessment of academic staff performance and measures for its permanent updating**

*The procedures for the Assessment of the teacher performance are defined in the respective Regulation on the link below.*

**4.1.5. Ligação para o Regulamento de Avaliação de Desempenho do Pessoal Docente**

[http://www.ipv.pt/jur\\_ad.htm](http://www.ipv.pt/jur_ad.htm)

**4.2. Pessoal Não Docente**

---

**4.2.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afecto à leccionação do ciclo de estudos.**

*O pessoal não docente do DEC é constituído por 1 técnico superior, 1 assistente técnico e 1 assistente operacional, todos em regime de tempo integral.*

*O técnico superior e a assistente operacional, sob supervisão da direção do DEC, desempenham as funções administrativas necessárias ao funcionamento dos cursos e do DEC, incluindo a gestão e manutenção da informação em suporte digital, a participação na organização de eventos e em ações de divulgação dos cursos e do DEC.*

*O técnico superior e o assistente técnico, sob supervisão da direção do DEC, desempenham as funções necessárias à gestão, qualidade e segurança dos laboratórios, ao controlo, manutenção e calibração dos seus equipamentos, ao ensino prático laboratorial e à realização de prestações de serviço ao exterior.*

*O curso conta ainda com pessoal técnico e administrativo da ESTGV, em regime de tempo integral, afeto às áreas Financeira, Académica, Recursos Humanos, Manutenção, Informática, Documentação, Património e outros Serviços.*

#### **4.2.1. Number and work regime of the non-academic staff allocated to the study cycle.**

*The DEC has a senior technician, an assistant technician and an operating assistant, all in full-time.*

*The senior technician and the operating assistant, under the supervision of the department's direction, perform administrative functions necessary to the proper functioning of the courses and the department, including the management and the maintenance of the information in digital format, in the organization of events and to publicize courses and the department.*

*The senior and assistant technicians, under the supervision of the department's direction, perform the functions necessary for the management, quality and safety of the laboratories, the inspection, maintenance and calibration of its equipment, the teaching of laboratory practices and the realization of consultancies abroad.*

*The course also includes technical and administrative staff of ESTGV in full-time of the areas of Finance, Academics, Human Resources, Maintenance, Informatics, Documentation, Heritage and other Services.*

#### **4.2.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à leccionação do ciclo de estudos.**

*A qualificação académica do pessoal não docente está adequada às áreas específicas de atuação.*

*O técnico superior é licenciado em Engenharia Civil, o assistente técnico e o assistente operacional possuem o ensino secundário como habilitação.*

*Dos 39 trabalhadores do pessoal técnico e administrativo da ESTGV não afeto a nenhum departamento específico, 10% têm uma qualificação inferior ao 9º ano, 10% têm o 9º ano, 2% têm o Bacharelato, 34% têm o 12º ano, 2% têm cursos de especialização tecnológica, 34% são licenciados e 8% são Mestres.*

*De salientar o facto de 92,5% da totalidade dos trabalhadores da ESTGV pertencerem aos quadros da instituição há mais de 10 anos e do esforço que tem sido efetuado para promover a melhoria das suas qualificações académicas, nomeadamente através do incentivo à frequência de cursos de formação e à progressão de estudos superiores.*

#### **4.2.2. Qualification of the non academic staff supporting the study cycle.**

*The academic qualifications of the non-academic staff are appropriate to their expertise specific areas.*

*The senior technician has a degree in Civil Engineering, the assistant technician and the operating assistant have a high school qualification.*

*Of the 39 workers of the technical and administrative staff of ESTGV that are not affected to any specific department, 10% have a qualification below the 9th grade, 10% have completed the 9th grade, 2% have a Bachelor's degree, 34% have completed the 12nd grade, 2% have technological specialization courses, 34% are graduates and 8% are postgraduate.*

*To stress the fact that 92.5% of all ESTGV workers are full time employees of the institution for more than 10 years and an effort has been made to promote the improvement of their academic qualifications, especially by stimulating the attendance at training courses or at higher education study cycles.*

#### **4.2.3. Procedimentos de avaliação do desempenho do pessoal não docente.**

*A avaliação do pessoal não docente é realizada de acordo com a Lei n.º 66-B/2007. O diretor de departamento, na condição de avaliador, contratualiza, no início do ano, com o técnico superior 3 objetivos e 5 competências. Com os assistentes (técnico e operacional) são contratualizadas 8 competências. O Conselho Coordenador de Avaliação fixou determinadas competências para as diferentes carreiras, com o objetivo de garantir maior justiça e transparência na avaliação. Até finais de Abril a secção autónoma valida os objetivos fixados. Durante o período de avaliação, o avaliador e os avaliados procedem à monitorização do desempenho, sendo analisadas as fichas de monitorização pela secção autónoma em mais 2 momentos (final de junho e final de outubro). No final do período de avaliação é efetuada a autoavaliação e a avaliação final de acordo com o SIADAP. Os objetivos têm uma ponderação de 60% e as competências de 40%. Ao nível do DEC, todos os docentes colaboram no processo de avaliação.*

#### **4.2.3. Procedures for assessing the non academic staff performance.**

*The evaluation follows the Law no. 66-B/2007. The Head of Department, being the main evaluator of the institutions, settles with the senior technician 3 goals and 5 skill assessments, at the beginning of the year. With*

*the assistants (technical and operational) 8 skill assessments are settled. The Evaluation Coordinating Council has set certain skill assessments for different careers, in order to ensure greater fairness and transparency in the evaluation. By the end of April, the autonomous section validates the objectives set. During the evaluation, the evaluator and the evaluated carry out the monitoring of their performance, were the monitoring forms are analyzed by the autonomous section in other two more periods (late June and late October). At the end of the evaluation, a self-assessment and final assessment are made according to SIADAP. The goals have a weighting of 60% and the skills assesments of 40%. At the DEC level, all teachers collaborate in the evaluation process.*

#### **4.2.4. Cursos de formação avançada ou contínua para melhorar as qualificações do pessoal não docente.**

*O Departamento de Planeamento e Gestão Administrativa e Financeirado do IPV elabora, anualmente, o plano de formação tendo como objetivos: incentivar a atualização profissional, promover a motivação, melhorar a produtividade, e desenvolver as suas competências.*

*O técnico superior frequentou os seguintes cursos: CAD em Arquitectura (INA); Acústica de Edifícios e Controlo de Ruído (ANET); Segurança, Higiene e Saúde na Construção Civil (Coelho & Menaia Sistemas, Lda.); Comando Numérico (CNC) nas Indústrias da Madeira e do Mobiliário (ADIV); Arcpad 7 (ESRI Portugal); NI LabVIEW Core 1 e Core 2 (National Instruments Portugal).*

*O assistente técnico frequentou os seguintes cursos: Formação Prática de Operadores de Laboratório: Módulo de Betões (APEB); Base de Dados Access; Relacionamento Interpessoal (IPV).*

*A assistente operacional frequentou os seguintes cursos: Atendimento ao Público; Fundamental do Microsoft Access 2003; Word para Utilizadores; Excel Básico e Avançado (IPV); Word (IPV).*

#### **4.2.4. Advanced or continuing training courses to improve the qualifications of the non academic staff.**

*The Department of Planning, Administrative and Financial Management of the IPV prepares annually the training plan with the following objectives: encourage professional updating, promote the motivation, improve the productivity and develop their skills.*

*The senior technician attended the following courses: CAD in Architecture (INA), Building Acoustics and Noise Control (ANET), Safety and Health in Construction (Coelho & Menaia Systems, Ltd.); Numerical Control (CNC) in Wood and Furniture Industries (ADIV); ArcPad 7 (ESRI Portugal); NI LabVIEW Core 1 and Core 2 (National Instruments Portugal).*

*The assistant technician attended the following courses: Practical Training for Lab Operators: Module of Concrete (APEB), Database Access, Interpersonal Relationship (IPV).*

*The operating assistant attended the following courses: Public Attendance; Basics of Microsoft Access 2003, Word for users, Basic and Advanced Excel (IPV), Word (IPV).*

## **5. Estudantes e Ambientes de Ensino/Aprendizagem**

### **5.1. Caracterização dos estudantes**

**5.1.1. Caracterização dos estudantes inscritos no ciclo de estudos, incluindo o seu género, idade, região de proveniência e origem socioeconómica (escolaridade e situação profissional dos pais).**

#### **5.1.1.1. Por Género**

##### **5.1.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender**

<b>Género / Gender</b>	<b>%</b>
Masculino / Male	65
Feminino / Female	35

#### **5.1.1.2. Por Idade**

##### **5.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age**

<b>Idade / Age</b>	<b>%</b>
Até 20 anos / Under 20 years	0
20-23 anos / 20-23 years	22

24-27 anos / 24-27 years	48
28 e mais anos / 28 years and more	30

### 5.1.1.3. Por Região de Proveniência

#### 5.1.1.3. Caracterização por região de proveniência / Characterisation by region of origin

Região de proveniência / Region of origin	%
Norte / North	0
Centro / Centre	100
Lisboa / Lisbon	0
Alentejo / Alentejo	0
Algarve / Algarve	0
Ilhas / Islands	0

### 5.1.1.4. Por Origem Socioeconómica - Escolaridade dos pais

#### 5.1.1.4. Caracterização por origem socioeconómica - Escolaridade dos pais / By Socio-economic origin – parents' education

Escolaridade dos pais / Parents	%
Superior / Higher	11
Secundário / Secondary	9
Básico 3 / Basic 3	15
Básico 2 / Basic 2	13
Básico 1 / Basic 1	50

### 5.1.1.5. Por Origem Socioeconómica - Situação profissional dos pais

#### 5.1.1.5. Caracterização por origem socioeconómica - Situação profissional dos pais / By socio-economic origin – parents' professional situation

Situação profissional dos pais / Parents	%
Empregados / Employed	48
Desempregados / Unemployed	0
Reformados / Retired	6
Outros / Others	46

### 5.1.2. Número de estudantes por ano curricular

#### 5.1.2. Número de estudantes por ano curricular / Number of students per curricular year

Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
1.º Ano	8
2.º Ano	15
	<b>23</b>

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

### 5.1.3. Procura do ciclo de estudos / Study cycle demand

	2009/10	2010/11	2011/12
N.º de vagas / No. of vacancies	35	35	35
N.º candidatos 1.ª opção / No. 1st option candidates	25	22	13
N.º colocados / No. enrolled students	25	22	13
N.º colocados 1.ª opção / No. 1st option enrolments	25	22	13
Nota mínima de entrada / Minimum entrance mark	11	11	11
Nota média de entrada / Average entrance mark	13	12	11
	<b>134</b>	<b>124</b>	<b>96</b>

## 5.2. Ambiente de Ensino/Aprendizagem

### 5.2.1. Estruturas e medidas de apoio pedagógico e de aconselhamento sobre o percurso académico dos estudantes.

*O DEC na sua organização interna está estruturado de modo a garantir aos alunos o efetivo apoio pedagógico e de aconselhamento, nomeadamente, através da disponibilidade do Diretor de curso para atendimento aos alunos, do secretariado do DEC no esclarecimento de dúvidas e encaminhamento dos alunos para os diversos serviços da ESTGV e do IPV, do coordenador do Programa Erasmus para apoiar os alunos que pretendam participar em programas de mobilidade internacional e de reuniões periódicas com alunos sobre os temas de dissertação, a interpretação dos regulamentos em vigor e das regras de avaliação. Por outro lado, foram implementadas as seguintes medidas: implementação de um espaço de disponibilização e troca de informação destinado ao ciclo de estudos na plataforma moodle; a realização de cursos sobre “métodos de estudo e gestão do tempo” e sobre “referências bibliográficas”; e dinamização e alargamento do âmbito da sessão de receção aos novos alunos.*

#### 5.2.1. Structures and measures of pedagogic support and counseling on the students' academic path.

*The Department, in its internal organization, is structured to ensure to the students an effective educational support and counseling, particularly through the availability of the course Director to attend the students, through the secretariat of the Department to clarify doubts and referral to the students for the ESTGV and IPV services, through the Erasmus coordinator to support students wishing to participate in international mobility programs and to promote meetings with the students regarding topics of their thesis and the interpretation of existing regulations and rules for evaluation. Moreover, we implemented the following measures: implementation of a space available to exchange information related with the cycle of studies through the use of the moodle platform; undertaking an annual course on "methods of study and time management" and boosting and broadening the scope of welcoming session for the new students.*

#### 5.2.2. Medidas para promover a integração dos estudantes na comunidade académica.

*Como medidas de integração dos estudantes na comunidade académica destacam-se as seguintes: organização e promoção do “Dia do DEC”; dinamização e alargamento do âmbito da sessão de receção aos novos alunos; implementação de um plano de visitas técnicas, em que se pretende realizar, por semestre, uma visita técnica para os alunos de cada ano curricular, proporcionando-lhes um contacto direto com a atividade profissional de Engenharia Civil; e realização de jantares convívio entre docentes, técnicos e alunos.*

#### 5.2.2. Measures to promote the students' integration into the academic community.

*The measures to promote the students' integration into the academic community include the following: organizing and promoting the "Department's Day"; stimulating and expanding the scope of welcoming session for the new students, implementing a plan of technical tours, which aims to carry out, per semester, a technical visit with the students of each academic year, providing them the direct contact with the professional activities of civil engineering; and realization of dinners providing a better interaction between lecturers, technicians and students.*

#### 5.2.3. Estruturas e medidas de aconselhamento sobre as possibilidades de financiamento e emprego.

*O IPV tem um serviço de inserção na vida activa – SIVA, que tem como missão promover a empregabilidade e integração profissional dos estudantes e diplomados do IPV, através do reforço da cooperação e intercâmbios com instituições de formação profissional e com os parceiros económicos e sociais, em particular com os empregadores, visando o desenvolvimento de iniciativas de apoio nas áreas de intervenção do serviço, designadamente: emprego, estágio, formação de desenvolvimento profissional, voluntariado, empreendedorismo e integração em atividades de investigação. A nível da escola, têm sido assinados*

*protocolos com empresas, com vista a apoiar a inserção dos seus estudantes e diplomados no mundo do trabalho. Ao nível dos departamentos, também é feita a divulgação de ofertas de empregos aos diplomados.*

### **5.2.3. Structures and measures for providing advice on financing and employment possibilities.**

*The IPV has a service for the insertion into the active life - SIVA, which aims to promote the employability and professional integration of the students and graduates of IPV, through enhanced exchanges and cooperation with training institutions and with the economic and social partners in particular with employers, aiming at the development of initiatives to support the intervention of the service areas, namely: employment, internship, professional development training, volunteering, entrepreneurship and integration in research activities. At the school, protocols have been signed with companies, to support the inclusion of its students and graduates in the labor market. At the level of departments, one also makes disclosure of job offers to graduates.*

### **5.2.4. Utilização dos resultados de inquéritos de satisfação dos estudantes na melhoria do processo ensino/aprendizagem.**

*Os resultados dos inquéritos de satisfação dos estudantes são analisados inicialmente pelos diretores de curso conjuntamente com o diretor de departamento, com base nos comentários efetuados pelos docentes responsáveis pelas unidades curriculares, no sentido de programar as etapas seguintes de discussão e reflexão sobre a razão de ser dos mesmos. Essas etapas englobam reuniões com os alunos. Estas reflexões internas coletivas conduzem, diversas vezes, à definição e implementação de medidas de melhoria. Os resultados dos inquéritos são, ainda, de importância primordial em remodelações curriculares.*

### **5.2.4. Use of the students' satisfaction inquiries on the improvement of the teaching/learning process.**

*The results of the inquiries of students' satisfaction are analyzed initially by the course directors in conjunction with the department director, based on comments made by the lecturers responsible for the curricular units in order to plan the next stages of discussion and reflection on the results. These steps include meetings with the MSc students. These internal collective reflections lead several times, to the definition and implementation of improving measures. The results of the inquiries are still of paramount importance in remodeling the curricula of the course.*

### **5.2.5. Estruturas e medidas para promover a mobilidade, incluindo o reconhecimento mútuo de créditos.**

*O IPV tem um serviço de relações externas composto por uma coordenadora académica na ESTGV e por um coordenador ao nível de cada um dos departamentos. A promoção da mobilidade, a cargo do gabinete do IPV, é feita através de informação disponibilizada no sítio da internet do IPV, por e-mail e através de cartazes e sessões de esclarecimento. Os alunos candidatam-se para instituições com as quais foi previamente estabelecido um acordo, sendo depois seriados segundo os critérios da ESTGV. Depois da candidatura aprovada, o coordenador departamental avalia o plano de estudos da instituição de acolhimento de modo a selecionar um conjunto de unidades curriculares que melhor se adapta ao perfil/curriculum do candidato. Todos os alunos da ESTGV seriados para programas de mobilidade têm conhecimento, antes da sua partida, do reconhecimento académico da sua actividade de mobilidade. A escola disponibiliza ainda alguns semestres internacionais (30 ECTS) lecionados em inglês.*

### **5.2.5. Structures and measures for promoting mobility, including the mutual recognition of credits.**

*The IPV has an external relation service composed by an academic coordinator at ESTGV and by one coordinator for each department. The promotion of mobility, in charge of the office of IPV, is made using information made available at the website of the IPV, by email and through posters and clarifying sessions. The students apply for institutions that have a previously agreement with the school and they are then selected according to the criteria defined by ESTGV. After the approval of the application, the departmental coordinator evaluates the curriculum of the host institution in order to select a set of curricular units that best fits the profile/curriculum of the candidate. All ESTGV students in mobility programs have aware, prior to his departure, of the academic recognition of their mobility activity. The school also offers some international semesters taught in English (30 ECTS).*

## **6. Processos**

### **6.1. Objectivos de ensino, estrutura curricular e plano de estudos**

---

**6.1.1. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes, operacionalização dos objectivos e medição do seu grau de cumprimento.**

*Os objetivos do ciclo de estudos, referidos em 1.1, são operacionalizados no âmbito das unidades curriculares. Nas unidades curriculares da especialidade elaboram-se trabalhos ou projetos de índole profissional, cuja qualidade permite aferir o nível de conhecimentos e de competências adquiridos. Com o trabalho desenvolvido na unidade curricular de Dissertação/Projeto/Estágio avaliam-se os conhecimentos e a capacidade de compreensão dos alunos no desenvolvimento de um documento original.*

*Como forma de medição do grau de cumprimento, são elaborados, anualmente, dossiês das unidades curriculares onde se incluem, entre outros, os seguintes elementos: programa cumprido, n.º de aulas previstas e lecionadas e enunciados dos trabalhos propostos e das provas de avaliação. O DEC pretende promover inquéritos aos seus ex-alunos e entidades empregadoras, no sentido de aferir a adequabilidade das competências adquiridas ao longo do curso.*

#### **6.1.1. Learning outcomes to be developed by the students, their translation into the study cycle, and measurement of its degree of fulfillment.**

*The objectives of the course, referred to in 1.1, are operationalized in the context of the curricular units. In the specialized curricular units, one elaborates works or projects of professional nature, allowing to measure the knowledge, skills and level of quality acquired. With the work developed in the curricular unit of Thesis/Project/Internship one assesses the student's knowledge and their comprehensive capacity to develop an original document.*

*As a way to measure the compliance of the objectives, one documents, annually for each curricular unit, several elements, including, among others: the program accomplished, the number of planned and taught lessons, and the set of proposed works and exams. The DEC has also promoted surveys of their alumni and employers, in order to assess the adequacy of the skills acquired throughout the course, meeting the real needs of the labor market.*

#### **6.1.2. Demonstração de que a estrutura curricular corresponde aos princípios do Processo de Bolonha.**

*O ciclo de estudos possui uma estrutura curricular de acordo com os princípios do Processo de Bolonha, designadamente em matéria pedagógica, no sentido de uma formação orientada para o desenvolvimento das competências dos estudantes, organizada com base no sistema europeu de transferência e acumulação de créditos (ECTS) e onde as componentes de trabalho experimental ou de projeto, entre outras, e a aquisição de competências transversais desempenham um papel decisivo.*

*Para garantir a aquisição das competências, os conteúdos programáticos do curso foram estabelecidos de modo a permitirem o desenvolvimento e o aprofundamento dos conteúdos programáticos do 1.º ciclo de estudos, no âmbito de 14 unidades curriculares de especialidade.*

*A unidade curricular de Dissertação/Projeto/Estágio permite a aplicação dessas competências de carácter específico na elaboração da dissertação de natureza científica ou do trabalho de projeto ou da realização do estágio de natureza profissional.*

#### **6.1.2. Demonstration that the curricular structure corresponds to the principles of the Bologna process.**

*The cycle of studies has a curricular structure in accordance with the principles of the Bologna Process. The training envisages the development of the skills of the students based on the European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) and where the components of experimental work or project and the acquisition of transverse skills play a decisive role.*

*To ensure the acquisition of skills, the syllabus of the course were established to allow the development and deepening of the syllabus of the first cycle of studies, through the frequency of 14 specialized curricular units.*

*The curricular unit of Thesis / Project / Internship allows the application of these skills of specific character in the development of a scientific dissertation or a project work or an internship of professional nature.*

#### **6.1.3. Periodicidade da revisão curricular e forma de assegurar a actualização científica e de métodos de trabalho.**

*O DEC prevê a periodicidade de revisão curricular, com base nos resultados qualitativos e quantitativos provenientes de avaliações do ciclo de estudos. Com efeito, a primeira revisão processou-se este ano passados 3 anos da entrada de funcionamento deste curso. A forma de assegurar a atualização científica e de métodos de trabalho tem sido efetuada através do apoio financeiro do Departamento/ESTGV à participação dos docentes em congressos, seminários e conferências de cariz técnico-científico e, também, através da sua participação em cursos e ações de formação relacionadas com as temáticas abordadas nas unidades curriculares. Estes assuntos são ainda analisados no âmbito da Comissão Científica Departamental e da Comissão Pedagógica Departamental.*

#### **6.1.3. Frequency of curricular review and measures to ensure both scientific and work methodologies updating.**

*The Department expects the frequency of curricular review, based on qualitative and quantitative results from the evaluations of the course. As a matter of fact, the first revision took place this year, three years after the initial entry into service of the course. The way to ensure the scientific update and methods of work has been performed by the financial support of the Department/ESTGV through the participation of lecturers in*

*conferences, seminars and technical and scientific conferences and also through their participation in courses and training activities related to the themes addressed in the curriculum units. These issues are also discussed within the Departmental Scientific Committee and the Departmental Pedagogical Committee.*

#### **6.1.4. Modo como o plano de estudos garante a integração dos estudantes na investigação científica.**

*Ao longo do curso prevê-se a aplicação de modelos e metodologias a algumas unidades curriculares, permitindo que os alunos estejam aptos a resolver desafios e problemas de Engenharia Civil de forma estruturada, rigorosa e multidisciplinar, enquadrando-os nos respetivos contextos técnico-científico, económico, social e ambiental, inculcando nos alunos o interesse pela descoberta do conhecimento. Algumas metodologias e aplicações de modelos são de cariz inovador em relação aos métodos clássicos. São também propostos trabalhos de investigação que pretendem promover nos alunos a capacidade de procura de informação no âmbito da investigação científica, privilegiando documentos escritos em formato de artigo científico, com apresentação oral em sala de aula. Durante a realização da Dissertação/Projeto/Estágio é promovida uma apresentação intercalar do trabalho desenvolvido pelos alunos, pretendendo-se, desse modo, estimular e incentivar a sua capacidade de expressão oral e escrita.*

#### **6.1.4. Description of how the study plan ensures the integration of students in scientific research.**

*Throughout the course it is anticipated the application of models and methodologies to some curricular units, allowing the students to solve challenges and problems in a structured, rigorous and multidisciplinary form. They deal with civil engineering problems, framing in the scientific, technical, economic, social and environmental contexts. Some methodologies and applications of models with innovative nature, in comparison to the classical methods, combined with aspects of more complexity, leaves open for discussion some proposals, even under the existing codes. In some uc, some research works are proposed that seek to promote in the students the ability to search for information within the scientific research, focusing on documents written in a scientific format paper, and promoting oral presentations in the classroom. During the development of the D/P/I one promotes a presentation of the work developed by students, to stimulate and encourage their ability to communicate.*

## **6.2. Organização das Unidades Curriculares**

---

### **6.2.1. Ficha das unidades curriculares**

#### **Mapa IX - Durabilidade e Reabilitação de Estruturas I**

##### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Durabilidade e Reabilitação de Estruturas I*

##### **6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*José Avelino Loureiro Moreira Padrão (T 19,5; TP 39,0)*

##### **6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não aplicável*

##### **6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*Not applicable*

##### **6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*A aprovação na unidade curricular pressupõe o alcance dos seguintes objetivos:*

- 1. Conhecer as propriedades dos materiais (betão e aço) e patologias mais frequentes.*
- 2. Conhecer os aspectos mais relevantes sobre a durabilidade das estruturas e seu comportamento, nomeadamente, no que concerne à identificação das principais patologias e danos, e causas associadas.*
- 3. Conhecer as diversas fases que compõem, normalmente, uma intervenção de reforço/reparação de uma estrutura e seu enquadramento normativo.*
- 4. Ser capaz de elaborar inspecções e diagnóstico de estruturas de betão armado.*
- 5. Conhecer as principais técnicas e ensaios utilizados nesse diagnóstico.*
- 6. Conhecer as técnicas de reparação e reforço de elementos estruturais.*
- 7. Avaliar a segurança de uma estrutura existente.*
- 8. Analisar e dimensionar soluções de reforço e reparação de estruturas existentes de betão armado.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*To attend successfully the course the following goals are required:*

- 1. To know the properties of materials (concrete and reinforcement rebars) and the most frequent pathologies.*
- 2. To know the most relevant aspects about the durability of structures and their behavior, particularly regarding the identification of major degradation and damages, and associate causes.*
- 3. To know the different phases of the intervention of strengthening / repair of a structure and its related standards.*
- 4. To draw inspections and diagnostic in reinforced concrete structures.*
- 5. To know the main techniques and tests used in diagnosis.*
- 6. To know the techniques of repair and strengthening of structural elements in existing structures.*
- 7. To evaluate the safety of an existing structure.*
- 8. To analyze and design strengthening and repair solutions of existing reinforced concrete structures.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:****1. Materiais e processos construtivos**

*Propriedades do betão e das armaduras. Regulamentação em vigor. Mecanismos de degradação. Materiais de reparação.*

**2. Comportamento estrutural**

*Durabilidade. Vida útil. Patologia estrutural.*

**3. Reabilitação/Reparação/Reforço**

*Conceitos. Fases de intervenção. A Norma EN 1504.*

**4. Avaliação do estado das estruturas – Inspeção**

*As principais fases da inspeção. Intervenção vs Finalidade. Elaboração de um plano de inspeção.*

**5. Avaliação do estado das estruturas – Diagnóstico**

*Técnicas de ensaio em estruturas de betão armado. Inspeção visual. Ensaios laboratoriais. Ensaios não e semi-destrutivos.*

**6. Avaliação do estado das estruturas – Segurança**

*Cenários de avaliação estrutural. Avaliação estrutural de edifícios existentes. Análise normativa. Projecto de reforço estrutural. Modelos de verificação de segurança. Exemplos de aplicação - casos práticos.*

*Monitorização.*

**7. Técnicas de reparação e reforço de elementos estruturais****6.2.1.5. Syllabus:****1. Materials and constructive processes**

*Properties of concrete and reinforcement rebars. Codes. Degradation mechanisms. Repair materials.*

**2. Structural behavior**

*Durability. Service life. Structural pathologies.*

**3. Rehabilitation / Repair / strengthening**

*Concepts. Main phases of intervention. The Standard EN 1504.*

**4. Evaluation of existing structures - Inspection**

*The main phases of the inspection. Intervention vs Purpose. Development of an inspection plan.*

**5. Evaluation of existing structures - Diagnosis**

*Tests in reinforced concrete structures. Visual inspection. Experimental tests. Non-destructive and semi-destructive tests*

**6. Evaluation of existing structures - Safety**

*Structural evaluation. Structural evaluation of existing buildings. Standards. Structural strengthening project.*

*Structural safety models. Application examples - case studies. Monitoring.*

**7. Techniques of repair and strengthening of structural elements.****6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial apresentam-se e relembram-se os princípios fundamentais necessários ao desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos. Inicia-se, depois, o processo de desenvolvimento de competências no que respeita à introdução de conceitos.*

*Todos os conteúdos que constituem o programa são ilustrados com exemplos práticos. Os conteúdos são acompanhados com a realização de exercícios práticos de aplicação, sempre com a intenção de colocar o aluno perante situações idênticas às que lhe serão colocadas na vida profissional.*

*Ao longo do semestre, e complementarmente à leccionação da unidade curricular, os alunos serão acompanhados na elaboração de dois trabalhos práticos*

**6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*The syllabus is organized to allow the gradual development of skills to be achieved by students. Initially are presented the fundamental principles necessary for the development of the course, which fits in the scope of this course. It starts, then, the process of skills development in relation to the introduction of concepts. All contents of the course are illustrated with practical examples and are accompanied with the resolution of practical exercises, in order to put the students under situations similar to those that will be find in real life problems.*

*Throughout the semester the students will be oriented extra classes, concerning the preparation of two practical works, related with the contents addressed.*

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

*Estratégias pedagógicas adotadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojektor; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos participantes; apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular. Em complemento com as aulas, as horas de trabalho autónomo são orientadas para a realização de trabalhos práticos. A classificação final, é obtida de acordo com os seguintes critérios: a classificação dos trabalhos práticos é de 0 a 8 valores; a classificação do exame final é de 0 a 12 valores; a classificação final corresponde à soma das classificações dos dois modos de avaliação.*

*Na prova escrita, de carácter individual, é permitida a consulta bibliográfica das normas na parte prática.*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Pedagogical strategies employed in the course: the subjects are exposed using the blackboard, an overhead projector and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the matters addressed in the curricular unit; the students can also attend a tutorial schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.*

*In addition to classes, hours of autonomous work are oriented to perform practical works. The final classification is obtained according to the following criteria: the classification of practical work is converted to a 0-8 scale values, the classification obtained in exam is converted to a 0-12 scale values, the final classification is the sum of the ratings of the two previous points.*

*In the final exame of individual character is allowed the use of standards only in the practical part.*

**6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias leccionadas. A metodologia de ensino atribuiu ao aluno o papel principal no processo de aprendizagem A apresentação dos conteúdos programáticos é geralmente realizada recorrendo aos métodos expositivo e/ou interrogativo, o que proporciona a aquisição e um primeiro contacto com conceitos fundamentais ao desenvolvimento de competências. Assim, as aulas são divididas em três períodos: o primeiro dedicado à aquisição de conhecimentos, o segundo, em que se permite aos alunos que individualmente procurem consolidar os conhecimentos recém-adquiridos e o terceiro dedicado à aplicação desses conhecimentos na resolução de problemas práticos. As horas de aula são aquelas dedicadas à compreensão, aquisição e aplicação de conhecimentos, de forma a desenvolverem a capacidade de abordagem profissional às diferentes competências que se pretende que sejam adquiridas. As horas de apoio tutorial são dedicadas à consolidação dos conhecimentos adquiridos num processo de interação com o professor. As horas de trabalho autónomo são orientadas para a realização de trabalhos que deverão ser entregues na forma de relatório, sendo a sua avaliação efectuada ao longo do ano. Adquirem-se e aplicam-se, deste modo, as capacidades de pesquisa de informação e de produção de documentos consistentes. A realização dos trabalhos (dois) é acompanhada e orientada pelo professor. Para fomentar o espírito de grupo e a troca de conhecimento, está prevista a constituição de grupos de, no máximo, 3 alunos. A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, onde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano letivo anterior, as folhas de exercícios propostos e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria leccionada. A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.*

**6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.*

*The teaching methodology assigned the lead role of the student in the learning process. The presentation of the*

*syllabus is usually performed using the expository method and / or interrogative method, which provides acquisition and a first contact with the fundamental concepts to skills development. So, classes are divided into three periods: the first is devoted to the acquisition of knowledge; the second allows students to individually seek to consolidate the newly acquired knowledge and the third is dedicated to the application of that knowledge by solving practical problems.*

*The class hours are those dedicated to the understanding, acquisition and application of knowledge, in order to develop the capacity of professional approach to the different skills that are intended to be acquired. The hours of tutoring are dedicated to the consolidation of knowledge in a process of interaction with the teacher. Working hours are geared toward independent work which must be submitted in report form, and its evaluation during the year. By this way the students acquired and applied the capacities of information retrieval and make a consistent documents. The completion of the work (two) is accompanied and guided by the teacher. To increase team spirit and knowledge exchange, is expected to be established groups of up to 3 students. The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercise, summaries, previous exams and the subjects taught. The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and with an effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Teles, M., “Patologia do Betão”, Apontamentos da Pós-graduação em Reabilitação do Património Edificado, FEUP.*

*Castro, J.; Martins, J.G., “Patologia do Betão, Reparação e Reforço de Estruturas”, Série Reabilitação, UFP, 2006.*

*Eurocode 2*

*E-373, “Agregados para argamassas e betões. Propriedades e verificação de conformidade.” LNEC, 1993  
NP ENV206, “Betão: comportamento, produção, colocação e critérios de conformidade.”, IPQ, 1993*

*Silva, P.A.S.C.M., (2008), “Comportamento de Estruturas de Betão Reforçadas por Colagem Exterior de Sistemas de CFRP”, Tese de Doutoramento, FEUP, Departamento de Engenharia Civil, Outubro, 2008*

*Padrão, J.A.L.M., (2004), “Técnicas de Inspeção e Diagnóstico em Estruturas”, Tese de Mestrado, FEUP, Departamento de Engenharia Civil, Setembro, 2004*

*ACI's 2001, “Manual of concrete practice”, Documento electrónico, American Concrete Institute, 2011, [624.04 EST]*

*Richardson M., “Fundamentals of durable reinforced concrete”, London, Spon Press, 2002, [624.04 RIC]*

### **Mapa IX - Edificações**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Edificações*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Manuel António Pinto da Silva Amaral (T 19,5; TP 39,0)*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não aplicável*

#### **6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*Not applicable*

#### **6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*A unidade curricular de Edificações tem como objetivos a atingir pelos alunos:*

*-a aquisição de conhecimentos técnico-científicos nas áreas de seleção exigencial de materiais e produtos, isolantes térmicos, alvenarias, revestimentos de paredes, coberturas, pavimentos e caixilharias-vidros;*

*-a elaboração de projetos nessas áreas satisfazendo as exigências normativas, regulamentares e padrões de qualidade.*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*To attend successfully the course the following goals are required:*

*-The acquisition of technical and scientific knowledge in the areas of exigencial selection of materials and products, thermal insulation, masonry, wall cladding, roofing, flooring and window frames-glasses;*

*-The development of projects in those areas meeting the quality requirements, regulations and standards.*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*O programa da unidade curricular de Edificações contém os seguintes capítulos:*

*I - Exigências Humanas e Funcionais na Habitação. Metodologia Exigencial*

*II - Isolantes Térmicos*

*III - Alvenarias*

*IV - Revestimentos de Paredes*

*V - Coberturas*

*VI - Pavimentos*

*VII - Caixilharias / vidros*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

*The program of the course of Buildings contains the following chapters:*

*I - Human and Functional Requirements in Housing. Exigencial methodology.*

*II - Thermal Insulation*

*III - Masonry*

*IV - Coatings for Walls*

*V - Roofs*

*VI - Floorings*

*VII - Frames / glass*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Os temas a tratar enquadram-se na sequência das unidades curriculares de, nomeadamente, Materiais de Construção e Física das Construções. A sequência dos capítulos permite a visualização construtiva de edifícios correntes e estes são ilustrados com pormenores construtivos que ilustram a diversidade de opções. São apresentados os principais cuidados construtivos de modo a conseguirem-se obras com a durabilidade requerida. Apresentam-se alguns materiais e produtos existentes no mercado, recorrendo a uma análise comparativa de vantagens e desvantagens de cada um.*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*Issues to be addressed fall within the sequence of the curricular units Building Materials and Building Physics. The syllabus sequence allows understanding of buildings. These issues are illustrated with details of construction which illustrate the variety of options. Some cares are given in order to get to buildings with the durability required. Some materials and products on the market are presented, using a comparative analysis of advantages and disadvantages of each.*

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

*As estratégias pedagógicas adotadas são:*

*-método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojetor;*

*-resolução de exercícios de carácter prático;*

*-incentivo à intervenção permanente dos alunos na colocação de questões pertinentes relativas às matérias teórico/teórico-práticas abordadas;*

*-palestras de especialistas sobre os temas previstos;*

*-visitas de estudo;*

*-apoio aos alunos, nomeadamente, no horário tutorial;*

*-utilização da plataforma de e-learning (Moodle) para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular.*

*O aluno para obter aprovação na unidade curricular tem que obter uma nota superior ou igual a 9,5. Os critérios de avaliação são os seguintes:*

*-exame: 14 valores (nota mínima: 50 %);*

*-1 trabalho obrigatório de pesquisa individual sobre tema à escolha: 4,5 valores (nota mínima: 50 %);*

*-2 relatórios facultativos sobre visitas de estudo (grupos de dois alunos): 0,75 valores cada.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The teaching strategies adopted are:*

*-Expositive method in the theoretical classes using the blackboard, overhead projector and video projector;*

*-Resolution of practical exercises;*

*-Encouraging the involvement of students in the permanent placement of pertinent issues relating to the matters theoretical / theoretical and practical addressed;*

*-Lectures by invited experts on the topics provided;*

- Study visits;
  - Support for students, particularly in tutorial time;
  - Use of e-learning platform (Moodle) for the provision of material support and information about activities related to the course.
- The student to get approved at the course must have a grade greater than or equal to 9.5. The evaluation criteria are as follows:
- Exam: 14 (minimum score: 50%);
  - An mandatory assignment of individual research: 4.5 (minimum score: 50%);
  - Optional: 2 reports on study visits (two groups of students): 0.75 each.

#### 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

*Dado o carácter eminentemente prático da unidade curricular, os temas a tratar são abordados sequencialmente nas aulas teóricas e teórico-práticas.*

*Os elementos disponibilizados tentam apresentar uma abordagem técnica indispensável (ex.: “Folhas” elaborados pelo docente), possibilitando um aprofundamento a quem o desejar (ex.: artigos técnicos de autores conceituados) e permitindo a consulta de opções e métodos construtivos existentes no mercado (ex.: documentos do LNEC e fichas de materiais).*

*Frequentemente, no sentido de apresentar a experiência existente no mercado, recorre-se a palestras de especialistas providos de empresas conceituadas, privilegiando os assuntos técnicos em desfavor dos assuntos comerciais. Complementarmente, são efetuadas visitas a empresas da região que permitem uma visualização dos assuntos tratados na unidade curricular, bem como uma abordagem dos processos de fabrico.*

*No final de cada capítulo, são propostos exercícios (ex.: legendagem e pormenorização) representativos dos projetos a desenvolver futuramente.*

*É solicitado a cada aluno o desenvolvimento de um trabalho de pesquisa individual no sentido de aprofundar os temas tratados na unidade curricular, possibilitando a aprendizagem de uma pesquisa crítica (ex.: análise comparativa de características de materiais e produtos) e a localização e seleção das melhores fontes de informação.*

*A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências pretendidos.*

#### 6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

*Given the eminently practical character of the course, the topics covered are addressed sequentially in the theoretical and theoretical-practical classes.*

*The items attempt to provide an essential technical approach (eg, "Sheets" prepared by the teacher), enabling an higher specialization for those who so wish (eg technical articles from reputed authors) and allowing to evaluate options and construction methods on the market (eg, LNEC documents and records of materials).*

*Often, in order to present the experience in the market, experts from reputable companies will be invited to present lectures, focusing on technical issues to the detriment of commercial interests. In addition, visits are made to companies in the region that allow a view of the issues covered in the course as well as an approach to manufacturing processes.*

*At the end of each chapter, exercises are proposed (eg, subtitling and detailing) representative of the projects to develop later on in real life projects.*

*Each student is challenged to develop an individual research work to deepen the topics covered in the course and acquire research skills (eg, comparative analysis of characteristics of materials and products) and the location and selection of the best sources.*

*Class attendance, a proactive attitude towards the realities of the student that the course presents and effort for the assimilation of the syllabus, are crucial to achieve the desired objectives and competencies.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Seleção da bibliografia*

- “Folhas” de apoio de cada capítulo elaboradas pelo docente;
- Fernandes, A., *Da formulação exigencial na construção. Que e como especificar*, M 707, LNEC, 1988. (69 FER FOR)
- Pinto, M., *Metodologia para a definição exigencial de isolantes térmicos*, Tese de mestrado, FEUP, 1997. (088 SIL)
- APICER, *Manual de alvenaria de tijolo*, 2.ª Edição, 2009. (693 MAN)
- LNEC, *Curso de especialização sobre revestimentos de paredes*, CS 15, 1996. (693 POR)
- Lopes, J., *Revestimentos de impermeabilização de coberturas em terraço*, ITE 34, LNEC, 1995. (692 LOP)
- APICC/CTCV, *Manual de aplicação de telhas*, 1998. (692 POR)
- Nascimento, J., *Classificação funcional dos pavimentos de piso e dos locais. Classificação “UPEC” e “Gws”*,

*ITE 29, LNEC, 1991. (692 NAS CLA)*

*-APICER, Manual de aplicação de revestimentos cerâmicos, 2003. (691 CEN)*

*-Viegas, J., Componentes de edifícios. Selecção de caixilharia e seu dimensionamento mecânico, ITE 51, LNEC, 2006. (69 VIE)*

## Mapa IX - Engenharia de Tráfego

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Engenharia de Tráfego*

### 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

*António Luís Pimentel Vasconcelos (T - 19,5; TP - 39,0)*

### 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Não aplicável*

### 6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

*Not applicable*

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

*Dotar os alunos dos conhecimentos necessários à definição das seguintes ações de engenharia de tráfego urbano: análise e definição de planos de estruturação de redes viárias e de cruzamentos; análise do desempenho e projeto integrado de intersecções (rotundas, cruzamentos semaforizados e cruzamentos prioritários); análise integrada dos subsistemas rodoviário, pedonal e de estacionamento; modelação e análise do desempenho de redes rodoviárias recorrendo a modelos computadorizados.*

### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*To endow the students with the necessary knowledge to the definition of the following actions in the field of traffic engineering: analysis and definition of road networks; analysis of the performance and integrated project of intersections (roundabouts, traffic lights and priority junctions); integrated analysis of the subsystems road, pedestrian and parking; modelling and analysis of the performance of road networks using computerized models.*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*HIERARQUIZAÇÃO VIÁRIA: Tipo de Vias. Princípios de hierarquização. Características das Vias coletoras, distribuidoras principais, distribuidoras locais e de acesso local. Influência da organização espacial das cidades. Tipologia dos cruzamentos.*

*CRUZAMENTOS PRIORITÁRIOS: Regras de conceção geométrica. Recolha de dados. Avaliação de capacidades.*

*CRUZAMENTOS GIRATÓRIOS – ROTUNDAS: Introdução. Enquadramento e aplicabilidade das rotundas. Regras de conceção geométrica. Avaliação de capacidades.*

*CRUZAMENTOS SEMAFORIZADOS: Conceitos base: fase, ciclo, sequência de sinais, fluxo de saturação e capacidade. Escolha das fases. Método de Webster. Método dos caminhos críticos. Tratamento dos peões.*

*ESTACIONAMENTO: Políticas de gestão dos espaços de estacionamento. Avaliação da oferta e localização dos parques. Recolha de dados.*

*MODELOS DE ATRIBUIÇÃO E SIMULAÇÃO DE TRÁFEGO: O modelo de quatro passos. Caminho mais curto, curvas fluxo-velocidade, equilíbrio de Wardrop. Exemplos.*

### 6.2.1.5. Syllabus:

*PRINCIPLES OF ROAD HIERARCHY: Functions of urban roads. Principles of hierarchy. Characteristics of collector roads, major distributors, local distributors and local access. Influence of spatial organization of cities. PRIORITY JUNCTIONS: Geometric design rules. Data collection. Methods of assessment of capacities - HCM method.*

*ROUNDABOUTS: Introduction. Background and applicability of roundabouts. Geometric design rules. Capacity assessment.*

*TRAFFIC LIGHTS: Basic concepts: phase, cycle, signal sequence, saturation flow and capacity of an entry. Models of delays. Choice of phases. Method of Webster. Method of critical paths. Treatment of pedestrians.*

*PARKING: Introduction. Management policies of the parking spaces. Assessment of supply and location of*

*parks. Data collection.*

*TRAFFIC ASSIGNMENT AND SIMULATION MODELS: The four steps. Principles of traffic assignment: shortest path, speed-flow curves, Wardrop equilibrium. Traffic assignment models.*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Na disciplina começa-se por princípios base organizacionais que, abordando as questões ao nível das redes e dos eixos, permitem a criação de uma perspetiva sistémica dos problemas. Numa segunda fase desenvolvem-se competências sectoriais para dimensionamento e gestão dos principais elementos dos sistemas de transportes, com destaque para as interseções, que são os elementos críticos das redes em meio urbano. Para cada tipologia de interseção é tratada a questão do dimensionamento geométrico e da avaliação do desempenho operacional. É ainda abordada a estimação da procura associada a equipamentos e o dimensionamento e gestão dos sistemas de estacionamento. Finalmente, são introduzidos os modelos de atribuição e simulação de tráfego, como instrumentos cada vez mais necessários à resolução dos problemas complexos que frequentemente surgem em aplicações reais.*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*The course starts dealing with basic systems organizing principles, focusing on questions at the route and network levels, enabling an initial systemic perspective of the problems. In a second phase, sectorial competences, needed for the design and management of the main transport systems elements, with a special emphasis on intersections, are taught. The parking system is also addressed, due to its importance in the transportation system. Finally, traffic assignment and simulation models are introduced, as tools increasingly popular to study the complex problems that often occur in real world.*

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

*Método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro e videoprojector; Resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; Apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; Utilização da plataforma para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular. Prova escrita e trabalhos práticos obrigatórios (dois individuais), com as classificações assim distribuídas: Prova escrita – 70% (14,0 valores, sendo 7,0 para a parte teórica e 7,0 para a parte Prática); Trabalhos Práticos – 30% (6,0 valores). A prova escrita é de carácter individual, compreende toda a matéria lecionada, sendo permitida a consulta de formulário apenas na parte prática.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Expositive method in the theoretical classes using blackboard and PowerPoint. Resolution of practical exercises in the theoretical-practical classes. Student support in the tutorial time. Usage of Moodle to share documents and information related with the unit. Evaluation: a) written test (14 values) divided in two parts (theoretical, practical). In the practical part students are allowed to use reference material; b) two individual practical assignments (6 values).*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Nesta unidade os alunos são confrontados com a necessidade de aplicar os conhecimentos teórico-práticos à resolução de problemas relativamente abertos e indefinidos, típicos das situações reais. Os fundamentos teóricos e teóricos práticos são transmitidos nas aulas teóricas; nas aulas teórico-práticas são resolvidos exercícios de complexidade crescente que ilustram e consolidam os conceitos apresentados nas aulas teóricas e preparam os alunos para a resolução de trabalhos práticos. Estes trabalhos pretendem estimular a criatividade e desenvolver o espírito crítico dos alunos. Finalmente, a prova escrita garante que a generalidade dos conhecimentos teóricos/práticos foram efetivamente adquiridos pelos alunos, o que não seria possível apenas recorrendo à participação nas aulas e à informação dos trabalhos.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*In this unit students are faced with the need to apply the theoretical and practical knowledge to solve problems relatively undefined, typical of real world situations. The theoretical and practical topics are transmitted in theoretical lectures; in the practical lectures exercises of increasing complexity are solved to illustrate and to consolidate the main concepts and to prepare students for the resolution of practical assignments. These assignments aim to stimulate the creativity and critical view of students, which are qualities particularly important in the traffic engineering and transportation fields. Finally, the written test ensures that the majority of theoretical / practical subjects were actually acquired by students, which cannot be achieved only with class participation or assignment assessment.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Manual de Planeamento de Acessibilidades e da Gestão Viária, Ed. Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (página web da CCDRN ou página web do docente)*  
 Vasconcelos, A. L. P. (2004): "Cálculo da capacidade de cruzamentos prioritários". Texto de apoio à disciplina de Engenharia de Tráfego, leccionada no DEC-ESTV  
 TRB: "Highway Capacity Manual – Special Report 209", 3.ª edição – Transportation Research Board, Washington D. C., 1994.

**Mapa IX - Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Paulo Alexandre da Silveira Costeira Silva (T 19,5; TP 39,0)*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não Aplicável*

**6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*Not applicable*

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

*O principal objetivo da unidade curricular é preparar os alunos para o projeto e execução de elementos estruturais pré-esforçados, de acordo com os Eurocódigos. No final da unidade curricular os alunos devem possuir:*

- *O conhecimento da norma europeia Eurocódigo 2: Projecto de Estruturas de Betão;*
  - *O conhecimento das propriedades dos materiais e do comportamento dos elementos estruturais pré-esforçados;*
  - *A capacidade para analisar e dimensionar vigas isostáticas pré-esforçadas;*
  - *A capacidade para quantificar as perdas de pré-esforço;*
  - *A capacidade para efetuar as necessárias verificações de segurança;*
  - *O conhecimento das disposições construtivas referentes a estruturas pré-esforçadas;*
  - *A capacidade para analisar e dimensionar estruturas hiperestáticas pré-esforçadas (vigas e lajes).*
- Consideram-se como competências a aquisição de conhecimentos relacionados com as diferentes técnicas de pré-esforço aplicadas a estruturas correntes, quer ao nível do dimensionamento como da execução.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The main purpose of the course is to prepare students for the design and execution of prestressed concrete structures, according to the Eurocodes. To attend successfully the course the students should:*

- *Get the knowledge of the European standard "Eurocode 2: Design of Concrete Structures";*
  - *Learn the properties of materials and the behavior of prestressed structural elements;*
  - *Have the ability to analyze and design isostatic beams;*
  - *Have the ability to quantify the prestress losses;*
  - *Have the ability to perform the design and safety verification;*
  - *Have the knowledge about the techniques related to the construction of prestressed concrete structures;*
  - *Have the ability to examine and design statically indeterminate prestressed structures (beams and slabs).*
- Are considered as skills the acquisition of knowledge related to the different techniques for applying prestress on common concrete structures, both in terms of design and execution.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:****1. Introdução**

*Tecnologia do pré-esforço. Materiais. Aspetos gerais do betão pré-esforçado.*

**2. Análise de Secções Fletidas**

*Análise de secções em fase não fendilhada, fendilhada e à rotura.*

**3. Dimensionamento de Secções Pré-esforçadas**

*Crítérios de dimensionamento. Traçado dos cabos.*

**4. Dimensionamento de Vigas Isostáticas**

*Dimensionamento com base em tensões admissíveis. Diagrama de Magnel. Escolha do n.º de cabos.*

**5. Perdas de Pré-esforço**

*Perdas instantâneas e diferidas. Representação gráfica das perdas totais.*

**6. Cargas Equivalentes de Pré-esforço**

*Definição de cargas equivalentes e aplicação do seu conceito.*

**7. Verificação da Segurança aos Estados Limites Últimos**

*Estado limite último de flexão e de esforço transverso.*

**8. Verificação da Segurança nas Zonas das Ancoragens**

*Esmagamento do betão. Modelos de escoras e tirantes.*

**9. Pré-esforço em Estruturas Hiperestáticas**

*Esforços hiperestáticos devido ao pré-esforço. Pré-esforço de vigas e lajes contínuas. Traçado de cabos.*

**6.2.1.5. Syllabus:****1. Introduction**

*Pretensioning and post-tensioning technology. Material properties. Concepts of Prestressing*

**2. Members Subjected to Flexure**

*Uncracked and cracked cross section analyzes. Bearing capacity of cross sections*

**3. Design of Prestressed Cross Sections**

*The design process. Profiles of tendons*

**4. Design of Isostatic Beams**

*Design according to concrete stresses limits. Magnel diagram. Choice of the number of tendons*

**5. Prestress Losses**

*Losses immediately after anchoring and long-term losses. Graphical representation of all prestressing losses*

**6. Equivalent Loads of Prestressing**

*Equivalent Load Method. Load balancing design technique*

**7. Ultimate Limit State Verification**

*Ultimate Limit State for bending and for shear*

**8. Verification of Safety at Anchorage Zones**

*Concrete local crushing and transverse tension forces. Design with strut and tie models*

**9. Statically Indeterminate Structures**

*Restraint actions due to post-tensioning. Design of continuous beams and slabs. Distribution of tendons*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Na especialidade de Estruturas de Engenharia Civil é necessário adquirir formação nos domínios da conceção estrutural, dos métodos de análise estrutural, da regulamentação de estruturas, nacional e europeia e das técnicas inerentes à execução de estruturas. Neste contexto, esta unidade curricular permite complementar a formação relacionada com a análise e dimensionamento de estruturas de betão armado, iniciada nas unidades curriculares de 1.º ciclo (Betão Estrutural 1 e 2), incidindo sobre as estruturas pré-esforçadas de betão.*

*Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular e é feito o seu enquadramento no âmbito do ciclo de estudos.*

*Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação.*

**6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*In the scientific area of Structures the learning outcomes should be related with the structural conception area, the structural analysis methods, the national and european codes for structures and with the construction techniques of structures. In this context, this course provides additional training related to the analysis and design of concrete structures, which started on the first cycle of studies (Structural Concrete 1 and 2), focusing on structures not covered previously, namely, prestressed concrete structures. Thus, the syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies.*

*All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with exercises that increase its complexity during the semester.*

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

*Método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro e do videoprojector; resolução de exercícios práticos nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos alunos, na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; apoio aos alunos, nomeadamente, no horário tutorial; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio da unidade curricular.*

*Durante o semestre serão propostos dez exercícios para serem resolvidos pelos alunos fora das aulas e entregues no horário tutorial. A resolução de dois terços dos exercícios propostos é condição de admissão a exame final. O desempenho do aluno nesses exercícios poderá ser tido em conta na classificação final.*

*O exame final consiste numa prova escrita, de carácter individual, com consulta dos eurocódigos, cotada para 20 valores, na qual o aluno terá que obter uma classificação igual ou superior a 10 valores.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The subjects are exposed using the blackboard and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the matters addressed in the curricular unit; the students can also attend a tutorial schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.*

*During the semester, ten complementary exercises are proposed to be solved by students outside the classes and delivered at tutorial schedule. The resolution of two thirds of the proposed exercises is the condition of admission to the final exam. The performance of these exercises may be taken into account in the final grade. The exam consists of a written individual test, comprising all the matter taught (eurocodes consultation allowed). All classifications are expressed on a scale of 0 and 20, being a positive classification equal or higher than 10.*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A metodologia de ensino permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.*

*Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular e discutidas as propostas regulamentares com base nos conhecimentos adquiridos na interpretação dos modelos de comportamento estrutural. Nas aulas teórico-práticas são apresentados exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria e é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, os alunos têm a possibilidade de calcular e desenvolver soluções estruturais com base nos métodos abordados apoiando-se na regulamentação de estruturas, nacional e europeia, e de adquirir um conjunto de competências para a elaboração do projeto de estruturas, que estão relacionadas com a análise e dimensionamento de estruturas pré-esforçadas e de aspetos específicos relacionados com lajes, designadamente, lajes fungiformes. O desenvolvimento do sentido crítico é potenciado com a discussão dos resultados do cálculo dessas estruturas tendo em vista a validação do processo de cálculo.*

*Na unidade curricular é privilegiada a análise crítica dos alunos e a sua intervenção perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas.*

*O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela resolução de exercícios extra sala de aula. Apesar do principal objetivo destes ser o acompanhamento da matéria lecionada, eles são condição de admissão a exame final, podendo, também, contribuir de forma qualitativa para a classificação final da unidade curricular e são também um meio de frequência do horário tutorial para esclarecimentos de eventuais dúvidas. A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, aonde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano letivo anterior, o caderno de exercícios e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada.*

*A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.*

*In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught and the structural code proposals are discussed based on the knowledge acquired in the interpretation of structural behavior models. In the theoretical-practical classes illustrative examples of all the subjects of the course are presented and are offered to the students a set of practical exercises where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these practical classes students have the possibility of calculate and develop solutions based on structural methods learned, relying on structural codes, national and European, of acquire a set of skills to elaborate a structural project, which are related to the analysis and design of prestressed structures and to specific issues related to slabs, namely, waffle slabs. The development of a critical sense is improved with the discussion of results from the calculation of structures in order to validate the calculation process.*

*Given the importance of the issues addressed in the context of the course, a critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them.*

*The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester through the resolution of the exercises extra classroom. Such resolution of exercises is the condition of admission to the final exam and can also contribute to the qualitative grade at the end of the course. Furthermore, it is a mean of the students to attend the tutorial schedule where they can further clarify any doubt. The moodle platform is also an efficient*

way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercises, summaries, previous exams and the subjects taught. The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and the effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

Barros, H., Figueiras, J.A., “Tabelas e ábacos de dimensionamento de secções de betão solicitadas à flexão e a esforços axiais segundo o eurocódigo 2”, FEUP edições, 2010. [624.04 BAR]  
 Farinha, J.S.B., Reis, A. C., “Tabelas técnicas”, Edições Técnicas ETL, 2003. [62(083.53) FAR]  
 Lima, J.D., Monteiro, V., Mun, M., “Betão armado: Esforços normais e de flexão (REBAP-83), LNEC - Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 1985. [624.04 LIM BET]  
 NP EN 1992-1-1, “Eurocódigo 2 – Projeto de estruturas de betão. Parte 1-1: Regras gerais e regras para edifícios, 2010.  
 REBAP, “Regulamento de estruturas de betão armado e pré-esforçado”, Porto Editora, 1993. [351.71 POR]  
 Favre, R., Jaccoud, J-P, Burdet, O., Charif, H., “Dimensionnement des structures en béton – aptitude au service et éléments de structures”, vol. 8, Presses polytechniques et universitaires romandes, 1990. [624.04 DIM]  
 Figueiras, J.A., Curso de formação “Dimensionamento de Estruturas de Betão Pré-esforçado”, FEUP, 1993.

### Mapa IX - Matemática Aplicada à Engenharia

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Matemática Aplicada à Engenharia*

#### 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Maria de Lurdes da Costa Sousa (T 19,5; TP 39,0)*

#### 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Não aplicável*

#### 6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

*Not applicable*

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

*Relacionar propriedades dos campos escalares e campos vectoriais com os aspectos de vários tipos de representação gráfica. Compreender os vários conceitos e resultados da análise vectorial, usá-los correctamente e saber o seu significado físico, fazer cálculos envolvendo gradiente, rotacional, divergência e integrais.  
 Discutir a existência e unicidade de solução de um problema ordinário de valor inicial, aplicar os métodos numéricos na resolução de problemas concretos, implementar os métodos em Matlab.  
 Resolver problemas bem-postos de equações de derivadas parciais envolvendo sobretudo a equação do calor para uma vareta finita, a equação da onda para uma corda finita, e a equação de Laplace num domínio rectangular.  
 Utilizar com sentido crítico software matemático (MatLab/Maple).*

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*Relate properties of scalar fields and vector fields with the characteristics of various types of graphical representation. Understand the notions and results of vector analysis, use them correctly and explain its physical meanings, perform calculations with the gradient, rotational, divergent and integrals.  
 Discuss the existence and uniqueness of a solution of an ordinary initial value problem. Apply the numerical methods to solve several concrete problems, and implement them in Matlab.  
 Solve well-posed problems of partial differential equations, mainly involving the heat equation for a finite rod, the wave equation for a finite string, and the Laplace's equation in a rectangular domain.  
 Make a good use of mathematical software (Matlab/Maple).*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Análise Vectorial. Representações gráficas de funções de várias variáveis, curvas de nível. Derivadas direccionais e gradiente. Campos vectoriais conservativos, rotacional e divergente. Teoremas de Stokes e da*

*divergência. Aplicações a problemas físicos*

*Resoluções numéricas de problemas diferenciais ordinários. Noções básicas. Existência e unicidade de solução para problemas de valor inicial. Métodos de Taylor. Métodos de Runge-Kutta. Estudo do erro. Generalização dos métodos anteriores a sistemas de equações diferenciais e a equações de ordens superiores. Implementação em Matlab dos métodos numéricos estudados. Aplicações a problemas físicos Equações de derivadas parciais. Problema de equação de derivadas parciais bem posto. Resolução de uma EDP pelo método das variáveis separáveis. Aplicação das séries de Fourier à resolução de um problema bem posto. Transformação de um problema não-homogéneo num não homogéneo. Equações do calor (ou da difusão), da onda e de Laplace e suas aplicações*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

*Vector Calculus. Graphical representation of multivariable functions, contour lines. Directional derivatives and gradient. Conservative vector fields, rotational and divergent. Gauss and Stokes theorems. Application to physics problems.*

*Numerical methods for ordinary initial value problems. Existence and uniqueness of the solution. Taylor methods. Runge-Kutta methods. Error estimation. Systems and equations of higher order. Implementation of the studied methods in Matlab.*

*Partial differential equations. Well-posed problem. Separation of variables for linear, homogeneous PDEs. Eigenvalue problem. The heat equation and diffusion, the wave equation and the vibrating string, Laplace's equation. Solving homogeneous problems with initial and boundary conditions, using Fourier series. Non-homogeneous problems.*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*O desenvolvimento dos conteúdos programáticos é feito gradualmente e fortemente acompanhado da discussão e resolução de exercícios/problemas (em sala de aula, laboratório informático e extra-aula), proporcionando-se assim meios para que os alunos adquiram as devidas competências.*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*The development of the syllabus is done gradually and strongly based in the discussion and resolution of exercises / problems (in the classroom, computer laboratory and extra-class), thus means are provided for students to acquire the necessary skills.*

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

*Aulas teóricas: Método expositivo com utilização de quadro e giz e projector, intercalado com situações de diálogo com os alunos.*

*Aulas teórico-práticas: Aulas de resolução de problemas envolvendo trabalho individual ou de grupo, discussão das dúvidas, ideias e resoluções possíveis, e finalizando com a elaboração de uma (ou mais) resposta. 35% destas aulas tiveram lugar em laboratório informático, recorrendo a software matemático.*

*Orientação tutória: Discussão das dificuldades surgidas relativamente aos trabalhos propostos para trabalho extra-aula e sugestões para posterior completamento em trabalho extra-aulas.*

*Uso da Internet: Utilização do moodle para informar sobre programa, bibliografia, avaliação e outros, e para disponibilizar material de apoio.*

*Avaliação: Prova escrita (2 frequências ou exame), com o peso de 75%; realização de um trabalho de grupo com implementação em Matlab e respectiva defesa, com peso de 25%.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Lectures, where both blackboard and projector are used, are developed with several situations of dialogue with students on the studied subjects.*

*Practical classes are based on the resolution of exercises/problems on the studied subjects. Usually every exercise/problem involves individual or group work, discussion of questions, ideas and possible resolutions, and ends with the preparation of one (or more) response. 35% of these classes are held in computer lab, using mathematical software.*

*The tutorial guidance helps students to solve difficulties on extra-class work, or other related issues.*

*The web platform Moodle is used to report on the program, bibliography, assessment, and other material.*

*Assessment: Two tests along the semester or an exam at the end of the semester, with a weight of 75%; preparation of a group work with implementation in Matlab and their defense, with 25% weight.*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A metodologia de ensino seguida permite aos alunos adquirir bases teóricas, e facilidade no cálculo e aplicações práticas. No que se refere às bases teóricas, só são apresentadas demonstrações matemáticas*

*nos casos mais simples, sendo no entanto importante que o aluno compreenda a importância do rigor matemático. Dá-se mais espaço à aplicação dos conceitos e resultados matemáticos (que tem obviamente de passar pela sua compreensão), ao desenvolvimento da destreza no cálculo à mão e com utilização de software, e à ligação da matemática a fenómenos práticos de algum modo relacionados com a engenharia. Neste aprender a resolver problemas, é dada especial importância ao sentido crítico, em particular, no respeitante à aplicação das técnicas matemáticas (boas aproximações, coerência entre os resultados numéricos e os comportamentos físicos esperados, etc.) Durante as aulas teórico-práticas, algumas em laboratório informático, os alunos têm oportunidade de praticar a resolução de problemas individualmente ou em grupo, discutir dúvidas, ideias e resoluções possíveis, e aperfeiçoar a elaboração adequada de uma resposta. As metodologias descritas foram também um meio de motivar o interesse do aluno, cujo trabalho e empenho é fundamental para atingir os objectivos e ganhar as competências relativas à unidade curricular.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methodology allows the student to acquire a good knowledge of either theoretical bases and practical applications. With regard to the theoretical basis, mathematical proofs are shown only in the simplest cases, it is however important that the student understands the importance of the mathematical precision. It is given more room to the application of mathematical concepts and results, the development of skills in the calculation by hand and using mathematical software, and the connection of mathematics to practical phenomena somehow related to engineering. Concerning learning to solve problems, it is given special importance to the critical thinking, particularly as regards the application of mathematical techniques (good approximations, consistency between the numerical results and the expected physical behaviour, etc.). During the practical classes, some of them in a computer laboratory, students have the opportunity to practice solving problems individually or in groups, discuss questions, ideas and possible resolutions, and elaborate responses. The methods described are also a way of motivating the interest of the students whose work and commitment is the key to achieving the objectives of the course.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

- M. P. Coleman, *An Introduction to Partial Differential Equations with MATLAB*, Chapman & Hall/CRC, 2005.
- A. Gilat e V. Subramaniam, *Métodos Numéricos para engenheiros e cientistas*, bookman, 2008.
- A. Gilat, *MATLAB An introduction with applications*, Wiley, 2008.
- J. Stewart, *Cálculo II*, Pioneira, Thomson Learning, 2001.

### **Mapa IX - Plano e Projecto Urbano**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Plano e Projecto Urbano*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Carlos dos Santos Costa (T 19,5; TP 39,0)*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não aplicável*

#### **6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*Not applicable*

#### **6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*A disciplina de Plano e Projecto Urbano tem por objectivo permitir ao aluno, como planeador do território, dotar-se dos conhecimentos e das técnicas pelos quais se permite exercer actividades associadas às formas de ocupação, de uso e de transformação dos espaços ou áreas. Ao inteirar-se dos métodos e dos instrumentos legais, o engenheiro urbanista melhor ajuizará sobre a adopção do mais adequado plano ou projecto urbano*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The course of Planning and Urban Design aims to enable the student, as a land use planner, with the knowledge and techniques by which they can work with forms of occupation, use and transformation of the spaces or areas. A student that learns about the methods and legal instruments will have a better judgement on the selection of the most suitable urban project.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*A Planificação Urbanística: os planos territoriais no contexto geral da planificação administrativa; a lei de bases da política de ordenamento do território e do urbanismo: sistema de gestão territorial; Instrumentos de gestão territorial. A Gestão Urbanística: a actividade de gestão urbanística e a actividade de execução dos planos urbanísticos; Principais modalidades e instrumentos de execução dos planos urbanísticos; a gestão urbanística da iniciativa da Administração e da iniciativa dos particulares (sob controlo da Administração); Principais instrumentos de gestão urbanística. Diferentes fases de desenvolvimento de um plano - explanação por método ilustrativo.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*The Urban Planning: spatial plans in the general context of administrative planning, the basic law of the land-use policy and urban planning, territorial management system; instruments of territorial management. The Urban Management: the business of urban management and enforcement activity of urban planning; Main terms and instruments of urban planning, urban management of the Administration's initiative and the initiative of individuals (under the control of Administration); Main instruments of urban management. Different stages of a development plan - explanation by illustrative method.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Os conteúdos programáticos organizam-se de forma a permitir uma assimilação gradual das competências. Primeiramente explana-se a razão da existência da disciplina no curso. Depois avança-se para conceitos de plano urbano e de projecto urbano. Depois abordam-se os planos territoriais no contexto geral da planificação urbanística. Posteriormente identificam-se as actividades da gestão urbanística, quer a da iniciativa da administração pública quer a da iniciativa dos particulares. Para consolidar a matéria realiza-se um trabalho prático que se desenvolve ao longo do semestre nas aulas teórico-práticas.*

**6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*The course contents are organized to allow a gradual assimilation of skills. Initially the existence of the discipline in the course is explained and justified. After that, the concepts of urban planning and urban project are presented. Then, are addressed the spatial plans in the general context of urban planning. Finally, are identified the activities of urban management, whether initiated by either the government's initiative or individuals. To consolidate the learnings is carried out a practical work that is developed during the semester in practical classes.*

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

*Método expositivo nas aulas teóricas, com utilização do quadro, retroprojector e videoprojector; resolução de exercícios nas aulas teórico-práticas; incentivo à intervenção; apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; utilização da plataforma de e-learning. Para aprovação na disciplina o aluno necessita de uma classificação não inferior a dez valores: onze valores para prova escrita; nove valores para o trabalho prático. O aluno deverá obter classificações mínimas de 5.5 e 4.5 valores, respectivamente para a prova escrita e para o trabalho prático.*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Expositive method in the classroom, using the blackboard, and overhead projector; problem solving in theoretical and practical, encourage the intervention, student support, particularly in tutorial time, use of e-learning platform. To get approved in the course the student needs a score of not less than ten values: eleven values for the written test, nine values for practical work. The student must obtain a minimum rating of 5.5 and 4.5 values respectively for the written test and practical work.*

**6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A metodologia de ensino seguida permite a assimilação quer dos conhecimentos teóricos quer dos conhecimentos práticos. Nas aulas teóricas explanam-se sobretudo os fundamentos da planificação urbanística e da gestão urbanística. Procurar-se-á identificar as competências e as atribuições da Administração na condução da cidade e dos aglomerados urbanos nas suas componentes estética, funcional e económica. Dar-se-á destaque à figura "plano de pormenor". Nas aulas teórico-práticas procede-se à realização de um trabalho prático, a desenvolver ao longo do semestre. Para além das aulas T e TP a comunicação entre professor/aluno é complementada pela utilização da plataforma "moodle ESTGV" e "Google Docs", aonde são disponibilizados elementos relacionados com a unidade curricular: programa; avaliação; bibliografia; enunciados e exemplos de trabalhos; sumários; legislação, etc.*

**6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methodology presented allows both the assimilation of theoretical knowledge or practical knowledge. In the lectures are mainly expounds the fundamentals of urban planning and urban management. It will be identified the skills and responsibilities in conducting the administration of the city and urban components in their aesthetic, functional and economical. It will be given prominence to the figure "detailed plan". In the theoretical and practical classes it will be developed a practical work, through the semester. In addition to the classes T and TP communication between teacher / student is supplemented by the use of the platform "moodle ESTGV" and "Google Docs", where elements are available related to the course, program, evaluation, bibliography, and examples of work listed, summaries, legislation, etc.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Lei de Bases da Política de Ordenamento do Território e do Urbanismo (Lei n.º 48/98, de 11 de Agosto, e sucessivas alterações);*

*Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (Decreto-Lei 380/99, de 22 de Setembro, e sucessivas alterações);*

*Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território; Programa de Acção, Anexo à Lei n.º 58/2007, de 4 de Setembro, que aprova o Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT), rectificado pela declaração n.º 80-A, de 7 de Fernanda Paula Oliveira; Direito do Urbanismo; Curso de Especialização em Gestão Urbanística; Centros de Estudos de Formação Autárquica; Coimbra, 2001.*

**Mapa IX - Durabilidade e Reabilitação de Estruturas II****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Durabilidade e Reabilitação de Estruturas II*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*José Avelino Loureiro Moreira Padrão (T 19,5; TP 39,0)*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não aplicável*

**6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*Not applicable*

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

*A aprovação na unidade curricular pressupõe o alcance dos seguintes objetivos:*

- 1. Conhecer as propriedades dos materiais (elementos constituintes de estruturas de alvenaria e madeira) e patologias mais frequentes.*
- 2. Conhecer os aspectos mais relevantes sobre a durabilidade das estruturas e seu comportamento, nomeadamente, no que concerne à identificação das principais patologias e danos, causas associadas.*
- 3. Conhecer as diversas fases que compõem, normalmente, uma intervenção de reforço/reparação de uma estrutura e seu enquadramento normativo.*
- 4. Ser capaz de elaborar inspecções e diagnóstico de estruturas de alvenaria e de madeira.*
- 5. Conhecer as principais técnicas e ensaios utilizados nesse diagnóstico.*
- 6. Conhecer as técnicas de reparação e reforço de elementos estruturais.*
- 7. Avaliar a segurança de uma estrutura existente.*
- 8. Analisar e dimensionar soluções de reforço e reparação de estruturas existentes de alvenaria e de madeira.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*To attend successfully the course the following goals are required:*

- 1. To know the properties of materials (constitutive elements of masonry structures and wood) and the most frequent pathologies.*
- 2. To know the most relevant aspects about the durability of structures and their behavior, particularly regarding the identification of major degradation and damages and associate causes.*
- 3. To know the different phases of and intervention of strengthening / repair of a structure and its related standards.*
- 4. To draw inspections and diagnostic in masonry and wood structures.*
- 5. To know the main techniques and tests used in diagnosis.*

6. To know the techniques of repair and strengthening of structural elements in existing structures.
7. To evaluate the safety of an existing structure.
8. To analyze and design strengthening and repair solutions of existing masonry and wood structures.

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

##### 1. Materiais e processos construtivos

*Estruturas de alvenaria e de madeira. Propriedades dos materiais.*

##### 2. Patologia estrutural

*Principais causas dos danos detectados em estruturas de alvenaria e de madeira.*

##### 3. Reabilitação/Reparação/Reforço

*Conceitos. Descrição das principais fases de intervenção. Fase de Diagnóstico. Fase Deliberativa. Fase de Dimensionamento. Fase de Execução.*

##### 4. Avaliação do estado das estruturas – Inspeção

*As principais fases da inspeção. Intervenção vs Finalidade. Elaboração de um plano de inspeção.*

##### 5. Avaliação do estado das estruturas - Diagnóstico

*Técnicas de ensaio em estruturas de alvenaria e de madeira. Ensaios laboratoriais. Inspeção visual. Ensaios não e semi-destrutivos. Ensaios destrutivos. Planeamento de ensaios.*

##### 6. Técnicas de reparação e reforço de elementos estruturais

*Técnicas passivas. Técnicas activas. Materiais para a reabilitação estrutural de construções antigas.*

##### 7. A Avaliação do estado das estruturas – Segurança

#### 6.2.1.5. Syllabus:

##### 1. Materials and constructive processes

*Masonry and wooden structures. Properties of materials.*

##### 2. Structural pathologies

*Main causes of damage detected in masonry and wood structures .*

##### 3. Rehabilitation / Repair / Strengthening

*Concepts. Description of the main phases of intervention. Diagnostic, deliberative, design and execution phases.*

##### 4. Evaluation of existing structures - Inspection

*The main phases of the inspection. Intervention vs Purpose. Development of an inspection plan.*

##### 5. Evaluation of existing structures - Diagnosis

*Analyze techniques in masonry and wood structures. Experimental tests. Visual inspection. Non-destructive and semi destructive tests. Destructive testing. Tests Planning.*

##### 6. Techniques of repair and strengthening of structural elements

*Passive techniques. Active techniques. Materials applied in structural rehabilitation of existing buildings.*

##### 7. Evaluation of existing structures - Safety

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial apresentam-se e relembram-se os princípios fundamentais necessários ao desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos. Inicia-se, depois, o processo de desenvolvimento de competências no que respeita à introdução de conceitos.*

*Todos os conteúdos que constituem o programa são ilustrados com exemplos práticos. Os conteúdos são acompanhados com a realização de exercícios práticos de aplicação, sempre com a intenção de colocar o aluno perante situações idênticas às que lhe serão colocadas na vida prática.*

*Ao longo do Semestre, e complementarmente à leccionação da unidade curricular, os alunos serão acompanhados na elaboração de dois trabalhos práticos*

#### 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

*The syllabus is organized to allow the gradual development of skills to be achieved by students. Initially are presented the fundamental principles necessary for the development of the course, which fits in the scope of this course. It starts, then, the process of skills development in relation to the introduction of concepts.*

*All contents of the course are illustrated with practical examples and are accompanied with the resolution of practical exercises, in order to put the students under situations similar to those that will be find in real life problems.*

*Throughout the semester the students will be oriented extra classes, concerning the preparation of two practical works, related with the contents addressed.*

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

*Estratégias pedagógicas adotadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojektor; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-*

*práticas; intervenção permanente dos participantes; apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular. Em complemento com as aulas, as horas de trabalho autónomo são orientadas para a realização de trabalhos práticos. A classificação final, é obtida de acordo com os seguintes critérios: a classificação dos trabalhos práticos é de 0 a 8 valores; a classificação do exame final é de 0 a 12 valores; a classificação final corresponde à soma das classificações dos dois modos de avaliação. Na prova escrita, de carácter individual, é permitida consulta bibliográfica das normas na parte prática.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Pedagogical strategies employed in the course: the subjects are exposed using the blackboard, an overhead projector and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the matters addressed in the curricular unit; the students can also attend a tutorial schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.*

*In addition to classes, hours of autonomous work are oriented to perform practical works. The final classification is obtained according to the following criteria: the classification of practical work is converted to a 0-8 scale values, the classification obtained in exam are converted to a 0-12 scale values, the final classification is the sum of the ratings of the two previous points.*

*In the final exam of individual character is allowed the use of standards only in the practical part.*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.*

*A metodologia de ensino atribuiu ao aluno o papel principal no processo de aprendizagem. A apresentação dos conteúdos programáticos é geralmente realizada recorrendo aos métodos expositivo e/ou interrogativo, o que proporciona a aquisição e um primeiro contacto com conceitos fundamentais ao desenvolvimento de competências. Assim, as aulas são divididas em três períodos: o primeiro dedicado à aquisição de conhecimentos, o segundo, em que se permite aos alunos que individualmente procurem consolidar os conhecimentos recém-adquiridos e o terceiro dedicado à aplicação desses conhecimentos na resolução de problemas práticos.*

*As horas de aula são aquelas dedicadas à compreensão, aquisição e aplicação de conhecimentos, de forma a desenvolverem a capacidade de abordagem profissional às diferentes competências que se pretende que sejam adquiridas.*

*As horas de apoio tutorial são dedicadas à consolidação dos conhecimentos adquiridos num processo de interacção com o professor.*

*As horas de trabalho autónomo são orientadas para a realização de trabalhos que deverão ser entregues na forma de relatório, sendo a sua avaliação efectuada ao longo do ano. Adquirem-se e aplicam-se, deste modo, as capacidades de pesquisa de informação e de produção de documentos consistentes. A realização dos trabalhos (dois) é acompanhada e orientada pelo professor.*

*Para fomentar o espírito de grupo e a troca de conhecimento, está prevista a constituição de grupos de, no máximo, 3 alunos.*

*A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, onde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano letivo anterior, as folhas de exercícios propostos e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada.*

*A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.*

*The teaching methodology assigned the lead role of the student in the learning process. The presentation of the syllabus is usually performed using the expository method and / or interrogative method, which provides acquisition and a first contact with the fundamental concepts to skills development. So, classes are divided into three periods: the first is devoted to the acquisition of knowledge, the second allows students to individually seek to consolidate the newly acquired knowledge and the third is dedicated to the application of that knowledge by solving practical problems.*

*The class hours are those dedicated to the understanding, acquisition and application of knowledge, in order to develop the capacity of professional approach to the different skills that are intended to be acquired.*

*The hours of tutoring are dedicated to the consolidation of knowledge in a process of interaction with the teacher.*

*Working hours are geared toward independent work which must be submitted in report form, and its evaluation during the year. By this way the students acquired and applied the capacities of information retrieval and made a consistent document. The completion of the work (two) is accompanied and guided by the teacher. To increase team spirit and knowledge exchange, is expected to be established groups of up to 3 students. The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercise, summaries, previous exams and the subjects taught. The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and with an effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Eurocódigo 5 - Projecto de estruturas de madeira - Parte 1-1 CEN, 2004.*  
*Eurocódigo 6 - Projecto de estruturas de alvenaria - Parte 1-1 CEN, 2005.*  
*Eurocódigo 8 - Projecto de estruturas para resistência aos sismos - Parte 3: Avaliação e reforço de Edifícios Existentes”, CEN, 2005.*  
*Padrão, J.A.L.M., (2004), “Técnicas de Inspeção e Diagnóstico em Estruturas”, Tese de Mestrado, FEUP, 2004, , 514 pp.*  
*Cóias, V. – Inspeções e Ensaios na Reabilitação de Edifícios. IST PRESS.2006, [692 COI]*  
*Tomasevic, M., “Earthquake-resistant design of masonry buiding”, Imperial College Press, 1999, [69 ERT].*  
*Alvarez, R. A., Martítegui, F. A., Estructuras de Madera – Diseño y Calculo, AITIM, 1996, [674 ARG].*  
*Arriaga, F.; Pezaza, F; Esteban, M.; Bobadilla, I; Garcia, F. – Intervención en estructuras de madera. AITIM, Madrid, 2002, ISBN 84-87381-24-3, 476 p., [624-04 INT]*  
*Carvalho, A. – Madeiras Portuguesas. Vol. 1, Instituto Florestal, 1997, ISBN 972-8097-26-3, 415 p, [674 CAR].*

### **Mapa IX - Estruturas Metálicas e Mistas**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Estruturas Metálicas e Mistas*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Gilberto Antunes Ferreira Rouxinol (T - 19,5; TP - 39,0)*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não aplicável*

#### **6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*Not applicable*

#### **6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Identificar os diversos fenómenos relacionados com as estruturas metálicas. Efectuar verificações de segurança e dimensionamento de estruturas metálicas tendo em conta os regulamentos nacionais e europeus, nomeadamente o EC3. Dimensionar ligações soldadas e aparafusadas, assim como, a aquisição de conhecimentos gerais sobre o comportamento de estruturas mistas aço betão, designadamente o dimensionamento de vigas e lajes de acordo com o regulamento de projeto de estruturas mistas aço betão (EC4).*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Identify several phenomena related with the steel structures. Perform safety evaluation and design of steel structures according to the national and european codes, including the EC3. Design welded and bolted connections, as well as the acquisition of general knowledge about the behavior of composite steel and concrete structures, including the design of beams and slabs, according to the design code of composite steel and concrete structures (EC4).*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Materiais. Bases para o projecto. Análise estrutural. Secções transversais. Dimensionamento de secções transversais em tracção e flexão. Dimensionamento de barras comprimidas axialmente. Encurvadura lateral de barras flectidas. Encurvadura por esforço transverso. Dimensionamento de barras comprimidas e flectidas.*

**Ligações em estruturas de aço. Estruturas mistas aço betão.****6.2.1.5. Syllabus:**

*Materials. Basis of project design. Structural analysis. Cross sections. Design of cross sections in tension and bending. Design of axially compressed members. Buckling resistance of members. Shear buckling. Design of bending and axial compression members. Joint and connections. Composite steel and concrete structures.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências. Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.*

**6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies. It is followed by the presentation of some basic concepts and the development of the skills. All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with exercises that increase its complexity during the semester.*

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

*Durante as aulas os alunos são convidados a participar e a intervir durante a exposição das matérias com o propósito de fomentar um efectivo acompanhamento da matéria levando assim o aluno a esclarecer todas as dúvidas que entretanto vão surgindo. Nas aulas teórico-práticas os alunos são mobilizados a treinar a capacidade de auto aprendizagem através da resolução de problemas. Na Plataforma Moodle da ESTGV é disponibilizado material didático, exames e respetivas correções e são noticiados eventos diversos relacionados com a unidade curricular.*

*A avaliação realiza-se através de uma prova escrita na correspondente época de avaliação.*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*During the classes the students are invited to participate and intervene during the exposure of the matters with the purpose of promoting an effective monitoring of the matter leading thus the student to clarify any questions that arise. In the theoretical practice classes the students are mobilized to train the ability of self-learning through the resolution of problem. In the Moodle Platform ESTGV is available courseware, examinations and respective corrections and are reported various events related to the course.*

*The evaluation is realized through a written test at the corresponding assessment period.*

**6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas. Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular. Sendo uma unidade curricular de especialidade no contexto do curso, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos. O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de resolução de exercícios extra sala de aula. Apesar do principal objetivo destes ser o acompanhamento da matéria lecionada, eles também podem representar um meio de frequência do horário tutorial para esclarecimentos de dúvidas. A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, onde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação de anos letivos anteriores, o caderno de exercícios e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada. A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.*

**6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications. In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the theoretical-practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these theoretical-practical classes the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, being accompanied by the professor. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit. Being a specialty curricular unit in the context of the course, a critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them. The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester through the resolution of the exercises extra classroom. Such the resolution of exercises can also contribute to the qualitative grade at the end of the course. Furthermore, it is a mean of the students to attend the tutorial schedule where they can further clarify any doubt. The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercises, summaries, previous exams and the subjects taught. The class attendances together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and with an effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

2010, Eurocódigo 3 Parte 1-1  
 2010, Rui Simões, Helena Gervásio, *Design of Steel Structures ECCS (624.04 SIL)*  
 2007, Luís Simões, Helena Gervásio, *Manual de Dimensionamento de Estruturas Metálicas, CMM Press (624.04 SIL)*  
 2005, Rui Simões, *“Manual de Dimensionamento de Estruturas Metálicas”, CMM Press (624.04 SIM)*  
 2004, Eurocode 4 Part 1 1  
 2003, Luís Simões da Silva e Aldina Santiago, *Manual de Ligações Metálicas, cmm (624.04 MAM)*  
 2001, António Reis, Dinar Camotim, *Estabilidade Estrutural, McGraw Hill Book Company (UK) Limited (624.04 REI)*  
 1998, Jean Morel, *Conception et calcul dès structures métalliques, Eyrolles (624.04 MOR)*  
 1994, Jean Morel, *Calcul des structures métalliques selon l’Eurocode 3, Eyrolles (624.04 MOR)*  
 1994, *Construction Métallique. Traité de Génie Civil, V10. Manfred, Presses Polytechniques Universitaires Romandes (624.04 HIR)*  
 1991, Gaylord C.N., Gaylord Jr E.H., Stallmeyer J.E, *Design os stell structures, McGraw-Hill (624.04 GAY STE)*

**Mapa IX - Estruturas de Suporte de Terras****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Estruturas de Suporte de Terras*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*João Manuel Pinto Marado (T 19,5; TP 39,0)*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não aplicável*

**6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*Not applicable*

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

*O programa foi elaborado com o intuito de fornecer ao aluno uma visão dos métodos de cálculo e de execução dos diversos tipos de estruturas de suporte de terras.*

*No final da unidade curricular, os alunos devem estar capacitados para:*

- *Conhecer e aplicar a Norma Europeia EC7;*
- *Interpretar relatórios de prospeção geológico-geotécnica;*
- *Dimensionar muros de suporte de terras;*
- *Dimensionar estruturas de suporte de terras flexíveis (escoradas ou ancoradas);*
- *Avaliar a estabilidade de taludes;*
- *Elaborar um plano de observação de uma contenção periférica;*

*Consideram se como competências desta unidade curricular:*

- O Conhecimento dos vários métodos de dimensionamento de muros de suporte de terras;
- A perceção da forma de funcionamento das estruturas de suporte flexíveis ancoradas e escoradas;
- A perceção da filosofia de dimensionamento de estruturas de suporte de terras contemplada no EC7;
- O conhecimento das principais metodologias de execução de estruturas de suporte de terras.

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The program was developed in order to provide students with an overview of the methods of calculation and execution of various types of earth retaining walls.*

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

- Know and apply the European standard EC7;
- Interpret reports of geological/geotechnical prospection;
- Design rigid earth retaining walls;
- Design flexible earth retaining walls (anchored or propped);
- Evaluate the stability of a slope;
- Develop a plan for observation of a peripheral containment.

*Main skills of this curricular unit:*

- Comprehension of various methods of design of earth retaining walls;
- Perception of the behaviour of flexible support structures anchored and supported;
- Perception of the philosophy of design of earth retaining walls in the EC7;
- Comprehension of the main methods for construction of earth retaining walls.

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

##### **1. PRESSÕES DE TERRAS SOBRE ESTRUTURAS RÍGIDAS**

*Coeficientes de impulso.*

*Métodos: Rankine e Coulomb.*

*Acção Sísmica: Teoria de Mononobe-Okabe.*

##### **2. DIMENSIONAMENTO DE MUROS DE SUPORTE**

*Tipologia.*

*Deslocamentos e pressões.*

*Estabilidade externa de muros de suporte: escorregamento global; rotura da fundação; derrubamento; escorregamento pela base.*

##### **3. ESTABILIDADE DE TALUDES E ATERROS**

*Taludes Infinitos.*

*Método dos blocos ou cunhas deslizantes.*

*Superfícies de deslizamento circulares – Métodos das Fatias: Método de Fellenius e Método de Bishop simplificado.*

*Métodos de estabilização de taludes.*

##### **4. ESTRUTURAS DE SUPORTE FLEXÍVEIS. PRESSÕES DE TERRAS E ESFORÇOS**

*Tipologia e soluções construtivas.*

*Cortinas encastradas na base.*

*Cortinas dotadas de um apoio estrutural junto do topo.*

##### **5. ESTABILIDADE EXTERNA DE ESTRUTURAS DE SUPORTE FLEXÍVEIS**

*Estabilidade do fundo da escavação.*

*Estabilidade em relação às ações verticais.*

*Estabilidade global.*

##### **6. REABILITAÇÃO DE FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS DE SUPORTE**

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

##### **1. PRESSURES OF LANDS ON RIGID STRUCTURES**

*Impulse coefficients.*

*Rankine and Coulomb methods.*

*Seismic action: Mononobe-Okabe theory.*

##### **2. DESIGN OF SUPPORT WALLS**

*Typology.*

*Displacements and pressures.*

*External stability of retaining walls: global sliding; rupture of the foundation; overturning; sliding through the base.*

##### **3. STABILITY OF SLOPES AND EMBANKMENTS**

*Infinite slopes.*

*Method of sliding blocks or wedges.*

*Circular surfaces of sliding - Methods of Slices: Fellenius Method and Simplified Bishop Method.*

*Methods of slope stabilization*

#### 4. FLEXIBLE SUPPORT STRUCTURES. EARTH PRESSURES AND STRESSES

Type and construction solutions.

Cantilever walls.

Walls provided with a structural support in the top.

#### 5. EXTERNAL STABILITY IN THE EARTH RETAINING WALLS

Stability of the bottom of the excavation.

Stability in relation to vertical actions.

Global stability.

#### 6. REHABILITATION OF FOUNDATIONS AND SUPPORT STRUCTURES

##### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*Os conteúdos programáticos estão organizados de forma a permitir a compreensão e assimilação pelos alunos dos fundamentos físicos e matemáticos dos métodos de análise e dimensionamento das estruturas de suporte de terras.*

*Nessa medida, os conteúdos programáticos são ministrados sequencialmente e com o gradualismo que a sua complexidade exige, desde a abordagem dos aspectos mais elementares, como sejam a determinação de tensões efetivas, pressões neutras e impulsos de terras, até ao dimensionamento das estruturas de suporte pelos métodos contemplados no Eurocódigo 7.*

*Com o objetivo de contribuir para uma melhor compreensão dos diversos conceitos envolvidos na verificação da estabilidade e dimensionamento de estruturas de suporte de terras, são propostos durante as aulas exercícios teórico-práticos, cuja resolução em contexto de aula permitirá avaliar nos alunos o progresso e as dificuldades na aquisição de conhecimentos.*

##### 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

*The syllabus is organized to allow understanding and assimilation by the students of the physical and mathematical foundations of the methods of analysis and design of the earth retaining walls.*

*As such, the topics are taught sequentially and gradually according to their complexity, from the most elementary aspects of the approach, such as the determination of effective stresses, pore pressures and earth pressures, to the design of support structures by methods included in Eurocode 7.*

*With the aim of contributing to a better understanding of the various concepts involved in the design of structures, a few theoretical and practical exercises are offered during the semester. Their resolution, in the context of classes, allows evaluating the progress and difficulties in acquisition of knowledge by students.*

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

*Estratégias pedagógicas adotadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojetor; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos participantes, na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; apoio aos alunos durante o horário tutorial; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular.*

*O exame consiste numa prova escrita de carácter individual constituída por uma parte teórica (8 valores) e uma parte prática (12 valores). A aprovação na unidade curricular obriga à obtenção de uma classificação mínima de 9,5 valores. Classificações finais superiores a 17 valores só são atribuídas mediante realização de uma prova oral.*

##### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Pedagogical strategies employed in the course: the subjects are exposed using the blackboard, an overhead projector and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the topics addressed in the curricular unit; the students can also attend a tutorial schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.*

*The exam consists of a written individual test composed of two parts: a theoretical part (8 values) and a practical part (12 values).*

*The approval in curricular unit is obtained for final grade greater or equal than to 9.5 values. Final grade higher than 17 values is only assigned by performing an oral examination.*

##### 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

*A metodologia de ensino valoriza o domínio e compreensão dos fundamentos teóricos das matérias lecionadas, como condição essencial para a procura das soluções mais indicadas para os problemas correntes da engenharia civil que envolvem estruturas de suporte de terras.*

*Nas aulas teóricas, são apresentados os conceitos e fundamentos teóricos da unidade curricular, recorrendo-se preferencialmente a exemplos ilustrativos que possam facilitar a sua compreensão e assimilação por parte*

dos alunos.

*Nas aulas teórico-práticas, são propostos exercícios que envolvem os conceitos ministrados nas aulas teóricas e cuja resolução é feita autonomamente por cada um dos alunos, promovendo-se assim a aquisição gradual das competências fixadas nos objetivos da unidade curricular.*

*Atendendo ao carácter terminal e de síntese da unidade curricular no âmbito do plano de estudos do curso, os alunos são estimulados a aplicar algumas das competências adquiridas ao longo do curso na verificação da estabilidade e dimensionamento de casos reais de estruturas de suporte de terras. De facto, os alunos, para além de terem que recorrer ao Eurocódigo 7, têm que se socorrer de alguns conhecimentos de mecânica estrutural e de mecânica dos solos para resolver os problemas propostos.*

*A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, através da qual são disponibilizados elementos relacionados com o seu funcionamento, designadamente o programa, os critérios de avaliação, os enunciados de provas de avaliação de anos letivos anteriores, as fichas com os exercícios propostos e os sumários das matérias lecionadas.*

*Complementarmente à parte letiva da unidade curricular, são realizadas visitas de estudo a obras em curso, com o intuito de familiarizar os alunos com os aspectos técnicos e construtivos de alguns sistemas estruturais de suporte de terras.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methodology valorizes the domain and understanding of the theoretical foundations of the subjects taught, as an essential condition to the search of the best solutions to current of civil engineering problems that involve earth retaining walls.*

*In the theoretical classes the concepts and theoretical foundations of the curricular unit are presented, using preferably examples that may facilitate their understanding and learning by students.*

*In the practical classes are offered exercises that involve the concepts taught in the theoretical classes and whose resolution is done independently by each student, thus promoting the gradual acquisition of skills set out in the objectives of the curricular unit.*

*Given the nature of synthesis of the curricular unit, students are encouraged to apply some of the skills acquired throughout the course to verify the stability of real cases of earth retaining walls. In fact, students in addition to having to use Eurocode 7, will have to apply some knowledge of structural mechanics and soil mechanics to solve the problems posed.*

*The communication in the curricular unit is eased by using the moodle platform, through which some elements are available, including the syllabus of the curricular unit, the teaching methodologies (including evaluation), exercises, summaries, previous exams and the subjects taught.*

*In addition to the taught part of the curricular unit, visits to construction sites allow students to familiarize with technical and constructive aspects of some structural systems of retaining walls.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Bibliografia principal:*

*Matos Fernandes, Manuel, “Estruturas de Suporte de Terras”, F.E.U.P, Porto, 1990*

*Bibliografia complementar:*

*Bowles, Joseph E., “Foundation Analysis and Design – 5th ed.”, McGraw-Hill, New York, 1996. [625 BOW ]*

*Coduto, Donald P., “Foundation design: principles and practices – 2nd ed.”, Prentice Hall, New Jersey, 2001*

*Eurocódigo 7: Projecto Geotécnico, Parte 1: Regras Gerais, Pré-Norma Europeia, ENV 1997 - 1: 1994. [625 COD]*

### **Mapa IX - Gestão de Empreendimentos**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Gestão de Empreendimentos*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*António Ugo Silvestre Berardinelli (T 19,5; TP 39,0)*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não aplicável*

#### **6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*Not applicable*

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

*A disciplina tem como objetivo estudar os principais intervenientes em empreendimentos: empresas de construção e fiscalização*

*Seguidamente procede-se à descrição das metodologias de avaliação de empreendimentos: - avaliação económica de empreendimentos. Métodos de avaliação: não baseados do dinheiro no tempo (Pay-Back), baseados no dinheiro no tempo (VAL, TIR, VT, Rácio B/C)*

*Em relação às empresas de construção pretende-se analisar: enquadramento, mercado de obras públicas, mercado de obras particulares e modelos de gestão e organização;*

*Em relação à fiscalização pretende-se uma abordagem aos seguintes aspetos: competências, responsabilidades, controlo de qualidade, controlo de prazos e controlo de custo*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The discipline aims to study the main actors in ventures: construction companies and supervision then proceeds to the description of evaluation methodologies of ventures: - economic assessment of ventures. Methods of assessment: not based of the money in time ( Pay-Back ), based on money in time (VAL, TIR, VT, B/C). In relation to the construction companies intends to analyze: framework, market of public works, the market for private works and models of management and organization. In relation to monitoring it is an approach to the following aspects: powers, responsibilities, quality control, control of deadlines and cost control*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*1. Empreendimentos, obras e empreiteiros*

*Definições: empreendimento, obra, dono de obra, empreiteiro ou construtor, agrupamento complementar de empresas, consórcio. Técnicos e gestores. Fases da vida de um empreendimento. Métodos de realização de empreendimentos. Viabilidade económica de empreendimentos. Tipos de obras. Fases e modos de realização de uma obra.*

*2. Responsabilidades e competências dos intervenientes na construção*

*3. Características da indústria da construção*

*4. Organização das empresas de construção*

*5. Código dos contratos públicos*

*6. Revisão de preços de empreitadas de obras públicas*

*7. Regime jurídico da urbanização e da edificação*

*8. Coordenação na execução e orientação técnica de obras*

*9. Fiscalização de empreitadas*

*10. Regime jurídico que estabelece a qualificação profissional exigível aos técnicos responsáveis pela elaboração e subscrição de projetos, pela fiscalização e direção de obra*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*1. Ventures, works and contractors*

*Settings: enterprise, work, developer, contractor or builder, grouping complementary businesses, consortium. Technicians and managers. Stages in the life of a venture. Methods of execution of ventures. Economic viability of new ventures. Types of works. Stages and modes of realization of a work.*

*2. Powers and responsibilities of actors in the construction*

*3. Characteristics of the construction industry*

*4. Organization of construction firms*

*5. Public Contracts Code*

*6. Revision of prices of public works contracts*

*7. Legal Regime of urbanisation and construction*

*8. Coordination in the implementation and technical orientation of works*

*9. Monitoring of works*

*10. Legal arrangements for the vocational qualification required to the technicians responsible for drafting and subscription of projects, by supervision and direction of work*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências nesta área.*

*Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.*

**6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies. It is followed by the presentation of some basic concepts and the development.*

*All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with exercises that increase its complexity during the semester.*

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

*Estratégias pedagógicas adotadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojektor; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos participantes, na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular.*

*A avaliação consiste num exame de prova escrita, de carácter individual, compreende toda a matéria lecionada, não sendo permitida consulta bibliográfica e um trabalho. O exame teórico-prático vale 15 valores e o trabalho 5 valores.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Pedagogical strategies employed in the course: the subjects are exposed using the blackboard, an overhead projector and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the matters addressed in the curricular unit; the students can also attend a tutorial schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.*

*The assessment consists of an examination of written evidence of individual character, understand the whole matter lecionada, were not allowed bibliographic consultation and a job. The theoretical test and practical valley 15 values and the work 5 values*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.*

*Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular. Nas aulas teórico-práticas fazem-se trabalhos relacionados com as matérias apreendidas*

*A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.*

*In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these practical classes the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, being accompanied by the professor. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit. Also, some lab work can be performed during practical classes, helping to validate theories and improve the understanding of the subjects.*

*The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and with an effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*-Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de janeiro. “ Código dos Contratos Públicos ”.*

*-Decreto-Lei n.º 12/2004, de 9 de janeiro. “ Regime jurídico aplicável ao exercício da atividade da construção ”.*

*-Decreto-Lei n.º 6/2004, de 6 de janeiro. “ Revisão de preços das empreitadas de obras públicas ”.*

*-Decreto-Lei n.º 26/2010, de 30 de março. “ Regime jurídico da urbanização e da edificação ”.*

*-Lei n.º 168/99, de 18 de setembro. “ Código de Expropriações ”.*

*-Lei n.º 31/2009, de 3 de junho “ Regime jurídico que estabelece a qualificação profissional exigível aos técnicos*

*responsáveis pela elaboração e subscrição de projetos, pela fiscalização e direção de obra “.*

## Mapa IX - Hidráulica Urbana

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Hidráulica Urbana*

### 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Tiago André Martins de Azevedo Abreu (TP - 19,5)*

### 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Francisco José Paulos Martins (T – 19,5; TP – 19,5)*

### 6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

*Francisco José Paulos Martins (T – 19,5; TP – 19,5)*

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

- 1. Conhecer e quantificar os elementos de base a considerar em sistemas públicos (coletivos) de abastecimento de água bem como em sistemas públicos (coletivos) drenagem de águas residuais domésticas e pluviais;*
- 2. Calcular caudais médios diários anuais, caudais de ponta, caudais de infiltração e caudais de dimensionamento dos diferentes órgãos que compõem os diferentes sistemas;*
- 3. Projetar e dimensionar os diferentes órgãos;*
- 4. Conhecer e ser capaz de elaborar as peças escritas de projetos dos sistemas abordados, nomeadamente, a Memoria Descritiva e Justificativa, Anúncio de Concurso, Programa de Concurso e caderno de Encargos;*
- 5. Elaborar as medições, quantidades de trabalhos e orçamentos em projetos de infraestruturas;*
- 6. No que respeita às peças desenhadas ser capaz de elaborar os traçados em planta de adutoras, redes de distribuição, coletores pluviais e domésticos e efetuar os perfis longitudinais e respetivos desenhos de pormenor.*

### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- 1. To know and quantify the basic elements to consider in public systems (collective systems) of water supply systems and in public systems (collective systems) of wastewater and rain water;*
- 2. To calculate flow rates necessary to the design and construction of the different elements that constitute the water supply and urban drainage systems;*
- 3. To the planning and design of the elements composing the infrastructures;*
- 4. To know and be able to draw the written pieces for systems projects discussed, including the specification, justification, announcement of the tender contract and all related matters;*
- 5. To elaborate measurements, quantities of work and budgets for infrastructure projects;*
- 6. Concerning the drawing pieces, to be able to draw the networks of the water supply and urban drainage systems, including all the constructive aspects and details.*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Considerações gerais sobre sistemas de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais domésticas e públicas.*
- 2. Elementos de base desses sistemas. Populações. Captações. Consumos a considerar. Variações nos consumos. Caudais médios Fator de afluência. Caudais médios de afluência. Caudais de pontas. Perdas e fugas. Infiltrações. Período de retorno. Precipitações. Coeficiente de escoamento. Caudais de dimensionamento.*
- 3. Sistemas públicos de abastecimento de água. Constituição e conceção de projeto de sistemas. Captações. Adutoras. Estações Elevatórias. Reservatórios. Redes de distribuição de água.*
- 4. Sistemas públicos de drenagem de águas residuais domésticas e pluviais em áreas urbanas. Evolução histórica dos sistemas. Tendências atuais. Constituição dos sistemas. Dimensionamento de coletores. Traçado em planta e em perfil. Ramais de ligação. Câmaras de visita. Sarjetas e sumidouros.*
- 5. Reabilitação de sistemas de abastecimento de água e drenagem de águas residuais.*

### 6.2.1.5. Syllabus:

- 1. General considerations on systems of water supply and drainage of domestic sewerage and rainwater.*

2. *Base elements of the infrastructures. Populations. Capitation. Consumption to consider. Variations in consumption. Average flow factor of affluence. Average flow of affluence. Losses and leakage. Infiltrations. Return period. Precipitation. Runoff coefficient.*
3. *Public systems of water supply. Planning, design, construction and operation of these systems.*
4. *Public drainage systems of domestic wastewater and rain water in urban areas. Historical evolution of systems. Current trends Planning, design, construction and operation of these systems.*
5. *Rehabilitation of water supply systems and drainage wastewater systems.*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências no que respeita à Hidráulica Urbana.*

*Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.*

*De forma a cimentar e aplicar os diferentes conceitos abordados durante o semestre, os alunos devem elaborar o projeto referente aos sistemas de abastecimento de água e drenagem de águas residuais de um aglomerado fornecido.*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies. It is followed by the presentation of some basic concepts and the development of the skills in urban hydraulics.*

*All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with exercises that increase its complexity during the semester.*

*In order to consolidate and apply the different concepts covered during the semester, the students must prepare a project for the systems of water supply and sewerage of a given work.*

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

*Estratégias pedagógicas adotadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojektor; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos participantes, na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular.*

*No decorrer do semestre é proposto um trabalho de projeto com um peso de 50% na avaliação global.*

*O exame, com um peso de 50%, consiste numa prova escrita, de carácter individual, compreende toda a matéria lecionada, não sendo permitida consulta bibliográfica. É constituída por uma parte teórica (8 val.) e uma parte prática (12 val.).*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Pedagogical strategies employed in the course: the subjects are exposed using the blackboard, an overhead projector and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the matters addressed in the curricular unit; the students can also attend a tutorial schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.*

*Throughout the semester, a project work is proposed with a weight of 50% in the overall final grade.*

*The exam, with a 50% weight, consists of a written individual test, comprising all the matter taught. It consists of a theoretical part (8 val.) and a practical part (12 val.).*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.*

*Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente.*

*Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular. Nas aulas práticas é ainda elaborado um trabalho de projeto de forma a cimentar os assuntos abordados.*

*Sendo uma unidade curricular de especialidade no contexto do curso, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos.*

*A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, aonde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano letivo anterior, o caderno de exercícios e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada.*

*A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.*

*In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these practical classes the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, being accompanied by the professor. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit. In practical classes is even prepared a project work in order to consolidate the matters discussed.*

*Being a specialty curricular unit in the context of the course, a critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them.*

*The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercises, summaries, previous exams and the subjects taught.*

*The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and with an effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Bibliografia principal:*

*- Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais (DR - I Série de 28/08/1995) [626 POR REG];*

*- Manual de Saneamento Básico (Volumes I e II) [626 POR MAN];*

*- Apontamentos fornecidos pelos docentes:*

*• MARTINS, F. J. P. "Sistemas Públicos de Abastecimento de Água". Elementos de apoio à disciplina Hidráulica Aplicada I. DEC - ESTGV, Viseu 2004, revisão em 2007;*

*• MARTINS, F. J. P. "HIDROLOGIA DE SUPERFÍCIE. Cálculo de Caudais de Ponta de Cheia em Pequenas Bacias Hidrográficas". Elementos de apoio à disciplina de Hidráulica Aplicada II. DEC - ESTGV, Viseu 2004, revisão em 2007;*

*• MARTINS, F. J. P. "Sistemas de Drenagem". Elementos de apoio à disciplina de Hidráulica Aplicada II. DEC - ESTGV, Viseu 2004, revisão em 2007.*

*Bibliografia complementar:*

*Quintela, A. C., "Hidráulica", Fundação Calouste Gulbenkian, 1996 [626 QUI];*

*Lencastre, A., "Hidráulica Geral", Edição Luso Brasileira, 1983 [626 LEN].*

### **Mapa IX - Patologia e Reabilitação de Edifícios**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Patologia e Reabilitação de Edifícios*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Manuel António Pinto da Silva Amaral (T – 19,5h; TP – 39h)*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não aplicável*

#### **6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*Not applicable*

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

*A unidade curricular de Patologia e Reabilitação de Edifícios tem como objetivos a atingir pelos alunos:*

- *a aquisição de conhecimentos técnico-científicos no domínio da Humidade na Construção e Patologia e Reabilitação de elementos de construção não estruturais de edifícios recentes (edifícios com estrutura de betão armado), tais como alvenarias, revestimentos, coberturas, pavimentos, bem como o conhecimento dos fenómenos físicos que lhe estão associados;*
- *a elaboração de projetos nessas áreas satisfazendo as exigências normativas, regulamentares e padrões de qualidade.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*To attend successfully the course the following goals are required:*

- *The acquisition of technical and scientific knowledge in the area of Moisture in Construction and Rehabilitation and Pathology in non-structural building elements of recent buildings (buildings with reinforced concrete structure), such as masonry, coatings, roofing, flooring, as well as knowledge of physical phenomena associated with it;*
- *The development of projects in those areas meeting the quality requirements, regulations and standards.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*O programa da unidade curricular de Patologia e Reabilitação de Edifícios contém os seguintes capítulos:*

**I – Humidade na Construção**

*Formas de manifestação da humidade: humidade de construção, do terreno, de precipitação/infiltração, de condensação (condensações superficiais e internas), devida a fenómenos de higroscopicidade e devida a causas fortuitas. O efeito da humidade nos materiais de construção; Humidade de condensação; Humidade ascensional.*

**II – Patologia da Construção**

*Patologias de alvenarias de tijolos/blocos; Patologias de revestimentos de ligantes hidráulicos e de gesso, ETICS, cerâmicos aderentes e pétreos naturais; Patologias de revestimentos de coberturas inclinadas e em terraço (membranas não fixadas mecanicamente); Análise de casos.*

**III – Reabilitação de Edifícios**

*O problema da reabilitação de edifícios; Metodologia para elaboração de projetos de reabilitação; Tecnologias de reabilitação; Apreciação da durabilidade das técnicas de reabilitação.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*The program of the Course of Pathology and Rehabilitation Buildings contains the following chapters:*

**I - Moisture in Construction**

*Manifestations of moisture: humidity building, terrain, precipitation / infiltration, condensation (condensation surface and internal), due to hygroscopicity and phenomena due to accidental causes. The effect of moisture in building materials; humidity condensing; humidity upward.*

**II - Construction Pathology**

*Pathologies of masonry bricks / blocks; pathologies of coatings of hydraulic binders and gypsum, ETICS, natural stone and ceramic tiles; pathologies of coverings of sloped and flat roofs (not mechanically fixed membranes); analysis of cases.*

**III - Rehabilitation of Buildings**

*The problem of rehabilitation of buildings; methodology for preparation of projects for remediation, rehabilitation technologies; consideration of the durability of rehabilitation techniques.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Os temas a tratar enquadram-se na sequência das unidades curriculares de, nomeadamente, Física das Construções (Licenciatura) e Edificações (Mestrado). A sequência dos capítulos permite a identificação das patologias mais correntes. Para cada tipo de patologia, são classificadas as principais causas e as respetivas técnicas de reabilitação. Preferencialmente, apresentam-se visualizações das mais diversas formas de patologia e formas de manifestação.*

*Comparativamente, são apresentados os principais cuidados e pormenores construtivos de modo a evitar as patologias. Apresentam-se alguns materiais e produtos existentes no mercado, recorrendo a uma análise comparativa de vantagens e desvantagens de cada um.*

**6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*Issues to be addressed fall within the sequence of the curricular units Building Physics (BSc) and Buildings (MSc). The syllabus sequence allows to identify the most common disorders. For each type of pathology, the*

*main causes and the respective rehabilitation techniques are classified . Preferably, we present visualizations of various forms of pathology and their manifestations.*

*The main guidelines and construction details are presented to avoid pathologies. Some materials and products on the market are presented, using a comparative analysis of advantages and disadvantages of each.*

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

*As estratégias pedagógicas adotadas:*

- *método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojetor;*
- *incentivo à intervenção permanente dos alunos na colocação de questões pertinentes relativas às matérias teórico/teórico-práticas abordadas;*
- *palestras de especialistas sobre os temas previstos;*
- *visitas de estudo;*
- *apresentação de casos de estudo;*
- *apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial;*
- *utilização da plataforma de e-learning (Moodle) para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular.*

*Os critérios de avaliação são os seguintes:*

- *exame: 12 valores;*
- *1 trabalho de grupo (grupos de dois alunos) obrigatório sobre análise do risco de condensações internas: 2,0 valores;*
- *1 trabalho individual obrigatório sobre um diagnóstico e manutenção/reabilitação de uma patologia da construção, a selecionar pelo aluno: 4,0 valores;*
- *2 mini-testes facultativos: 1,0 valores cada.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The teaching strategies adopted are:*

- *Expositive method in theoretical classes using the blackboard, overhead projector and video projector;*
- *Encouraging the involvement of students in the permanent placement of pertinent issues relating to the matters theoretical / theoretical and practical addressed;*
- *Lectures by invited experts on the topics provided;*
- *Study visits;*
- *Presentation of case studies;*
- *Support for students, particularly in tutorial time;*
- *Use of e-learning platform (Moodle) for the provision of material support and information about activities related to the course.*

*The evaluation criteria are as follows:*

- *Exam: 12;*
- *A group work (groups of two students) requirements on risk analysis of internal condensation: 2.0;*
- *An individual work requirement on a diagnosis and maintenance / rehabilitation of a building pathology selected by the student: 4.0;*
- *2 optional mini-tests: 1.0 each.*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Dado o carácter eminentemente prático da unidade curricular, os temas a tratar são abordados sequencialmente nas aulas teóricas e teórico-práticas.*

*Os elementos disponibilizados tentam apresentar uma abordagem técnica indispensável (ex.: “Folhas” elaborados pelo docente), possibilitando um aprofundamento a quem o desejar (ex.: artigos técnicos de autores conceituados) e permitindo a consulta de opções e métodos de reabilitação existentes no mercado (ex.: documentos do LNEC e fichas de materiais).*

*Frequentemente, no sentido de apresentar a experiência existente no mercado, recorre-se a palestras de especialistas provindos de empresas conceituadas, privilegiando os assuntos técnicos em desfavor dos assuntos comerciais. Complementarmente, são efetuadas visitas a obras de reabilitação na região que permitem uma visualização dos assuntos tratados na unidade curricular, bem como uma abordagem dos processos de reabilitação.*

*São apresentados alguns exemplos de reabilitação exemplificando, por exemplo, a necessidade de um abrangente conhecimento dos fenómenos e técnicas construtivas e a pormenorização requerida.*

*É solicitado a cada aluno o desenvolvimento de um trabalho de reabilitação no sentido de aprofundar os temas tratados na unidade curricular, possibilitando a aprendizagem de uma análise crítica das diversas soluções de reabilitação (ex.: análise comparativa de características de materiais e produtos) e a localização e seleção das melhores fontes de informação.*

*Complementarmente, é solicitado a grupos de dois alunos um trabalho de identificação das soluções construtivas com potenciais problemas de condensações internas, bem como as correções a efetuar na*

*solução (ex.: introdução de um pára-vapor) para as evitar.*

*A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências pretendidos.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*Given the eminently practical character of the course, the topics covered are addressed sequentially in the theoretical and theoretical-practical classes.*

*The items attempt to provide an essential technical approach (eg, "Sheets" prepared by the teacher), enabling an higher specialization for those who so wish (eg technical articles from reputed authors) and allowing to evaluate options and construction methods of rehabilitation in existing market (eg, LNEC documents and records of materials).*

*Often, in order to present the experience in the market, experts from reputable companies will be invited to present lectures, focusing on technical issues to the detriment of commercial interests. In addition, visits are carried out in rehabilitated buildings in the region that allow a view of the issues covered in the course as well as an approach to rehabilitation.*

*Some examples of building rehabilitation are presented, exemplifying the need for comprehensive understanding of the phenomena, and detail and construction techniques required.*

*Each student is challenged to develop a rehabilitation work to deepen the topics covered in the course and acquire research skills required to evaluate the different rehabilitation solutions (eg, comparative analysis of characteristics of materials and products) and the location and selection of the best sources.*

*In addition, two groups of students will be requested to identify constructive solutions to potential problems of internal condensation, and to make the corrections in the solution (eg introduction of a stop-steam) that avoid them.*

*Class attendance, a proactive attitude towards the realities of the student that the course presents and effort for the assimilation of the syllabus, are crucial to achieve the objectives and competencies required.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Seleção da bibliografia:*

- "Apresentações" de cada capítulo elaboradas pelo docente;
- Henrique, F., *Humidade em paredes*, CED 1, LNEC, 1994. (692 HEN)
- Silva, M.; Abrantes, V., *Patologia em paredes de alvenaria: causas e soluções*, Seminário Paredes de Alvenaria, LNEC, 2007. (693 SEM)
- Lopes, T., *Fenómenos de pré-patologia em manutenção de edifícios. Aplicação ao revestimento ETICS*, Tese de Mestrado, FEUP, 2005.
- Lucas, J., *Anomalias em revestimentos cerâmicos colados*, ITMC 28, LNEC, 2001. (692 LUC)
- Veiga, M.; Malanho, S., *Revestimentos de pedra natural. Metodologia de diagnóstico e reparação de anomalias*, 3.º PATORREB, FEUP, 2009.
- Rocha, P., *Anomalias em coberturas de terraço e inclinadas*, Tese de Mestrado, IST, 2008.
- DGGE / IP-3E, *Reabilitação energética da envolvente de edifícios residenciais*, 2004. (69 REA)
- Paiva, J.; Aguiar, J.; Pinho, A., *Guia Técnico de reabilitação habitacional*, NS 108, LNEC, 2006. (692 GUI)

### **Mapa IX - Dinâmica de Estruturas**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Dinâmica de Estruturas*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Gilberto Antunes Ferreira Rouxinol (T: 19,5; TP: 32,5)*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não aplicável*

#### **6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*Not applicable*

#### **6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Estudar a resposta dinâmica de um oscilador linear de um grau de liberdade sujeito a vários tipos de acções dinâmicas e através da técnica modal estudar a resposta de sistemas com N graus de liberdade sujeitos*

*aqueles acções. Aplicar os conhecimentos adquiridos no cálculo sísmico de estruturas respeitando a legislação. Projecto de Estruturas Resistentes à Acção Sísmica (EC8).*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Study dynamic response of the one degree of freedom linear oscillator subjected to several types of dynamic actions and by the modal technique study the response systems with N degrees of freedom subject to those actions. Apply the knowledge acquired in design of seismic structures according to codes. Design of structures for earthquake resistance (EC8).*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*1.Equação do movimento. Vibração livre. Resposta de um sistema de um grau de liberdade sujeito a uma carga harmónica. Resposta a uma ação dinâmica qualquer. Integral de Duhamel. Sismos. Espectro de resposta. Análise vibratória pelo Método de Rayleigh. Deformada devida às cargas gravíticas aplicadas horizontalmente. Sistemas com n graus de liberdade. Equações de equilíbrio dinâmico. Movimento livre sem amortecimento. Análise da resposta dinâmica. Equações de equilíbrio desligadas sem e com amortecimento. Resumo do método da sobreposição modal. Resposta a ações sísmicas de sistemas com N graus de liberdade. Análise modal.*

*2.Introdução ao EC8. Caracterização da ação dos sismos. Determinação dos efeitos da ação dos sismos. Método da sobreposição modal.*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

##### *1.Structural Dynamics*

*Equations of Motion. Free vibrations. Response of a single degree of freedom system subjected to a harmonic excitation. Response to any dynamic action. Duhamel's integral. Earthquakes. Response Spectrum. Vibration analysis by Method Rayleigh. Deformed of the structure due to horizontally gravity loads. Systems with n degrees of freedom. The equations of dynamic equilibrium. Free movement without damping. Analysis of dynamic response. Equilibrium equations without and with damping. Summary of modal superposition method. Seismic actions response of systems with n degrees of freedom. Modal analysis.*

##### *2.Regulatory aspects*

*Introduction to EC8. Characterization of the Action of Earthquakes. Determination of the effects of Earthquakes. Modal Superposition Method.*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências no que respeita aos conceitos de dinâmica de estruturas, assim como, aos códigos Europeus. Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies. It is followed by the presentation of some basic concepts and the development of the skills in relation to the concepts of structural dynamics, as well as, of the European code. All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with exercises that increase its complexity during the semester.*

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

*Durante as aulas os alunos são convidados a participar e a intervir durante a exposição das matérias com o propósito de fomentar um efectivo acompanhamento da matéria levando assim o aluno a esclarecer todas as dúvidas que entretanto vão surgindo. Nas aulas teórico práticas os alunos são mobilizados a treinar a capacidade de auto aprendizagem através da resolução de problemas. Na Plataforma Moodle da ESTGV é disponibilizado material didático, exames e respetivas correções e são noticiados eventos diversos relacionados com a unidade curricular.*

*Realização de uma prova escrita na correspondente época de avaliação.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*During the classes the students are invited to participate and intervene during the exposure of the matters with the purpose of promoting an effective monitoring of the matter leading thus the student to clarify any questions*

*that arise. In the theoretical practice classes the students are mobilized to train the ability of self-learning through the resolution of problem. In the Moodle Platform ESTGV is available courseware, examinations and respective corrections and are reported various events related to the course.*

*Realization of a written test at the corresponding assessment time.*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas. Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular. Sendo uma unidade curricular de especialidade no contexto do curso, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos. O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de resolução de exercícios extra sala de aula. Apesar do principal objetivo destes ser o acompanhamento da matéria lecionada, eles também podem representar um meio de frequência do horário tutorial para esclarecimentos de dúvidas. A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, onde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação de anos letivos anteriores, o caderno de exercícios e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada. A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications. In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the theoretical-practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these theoretical-practical classes the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, being accompanied by the professor. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit. Being a specialty curricular unit in the context of the course, a critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them. The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester through the resolution of the exercises extra classroom. The resolution of exercises can also contribute to the qualitative grade at the end of the course. Furthermore, it is a mean of the students to attend the tutorial schedule where they can further clarify any doubt. The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercises, summaries, previous exams and the subjects taught. The class attendances together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and with an effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

- 2010, Norma Portuguesa, EN 1998-1, Eurocódigo 8 Projecto de estruturas para resistência aos sismos. Parte 1: Regras gerais, acções sísmicas e regras para edifícios*
- 2010, Norma Portuguesa, EN 1998-5, Eurocódigo 8 Projecto de estruturas para resistência aos sismos. Parte 5: Fundações, estruturas de suporte e aspectos geotécnicos*
- 2008, Mário Lopes et al., Sismos e Edifícios, Edições Orion (624.04 MAR)*
- 2001, Anil K. Chopra, Dynamics of Structures: Theory and Applications to Earthquake Engineering, New Jersey: Prentice Hall (624.04 CHO)*
- 2000, Costa, A. Guimarães da, IPV, Sebenta: Dinâmica de Estruturas (Moodle)*
- 1997, Paz Mario, Structural Dynamics: Theory and Computation, New York: Chapman & Hall (624.04 PAZ STR)*
- 1993, Ray W. Clough, Joseph Penzien, Dynamics of structures, New York: McGraw-Hill (624.04.CLO)*
- 1981, Craig, Roy R., Structural dynamics: an introduction to computer methods, New York: John Wiley & Sons (624.04 CRA STR)*

**6.2.1.1. Unidade curricular:***Infra-Estruturas Hidráulicas***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***Tiago André Martins de Azevedo Abreu (T – 19,5; TP – 32,5)***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Não aplicável***6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***Not applicable***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***A aprovação na unidade curricular pressupõe o alcance dos seguintes objetivos:*

- 1. Iniciação à conceção do Aproveitamento, dimensionamento hidráulico e estrutural de elementos do empreendimento (incluindo a Obra de Retenção), à estratégia da derivação provisória do curso de água, às incidências ambientais inerentes ao estabelecimento da Obra e ao encadeamento do correspondente projeto;*
- 2. Conceção e dimensionamento de estruturas costeiras e portuárias tendo por base conhecimentos dos fenómenos de interação agitação / fronteiras sólidas e estruturas; Iniciação à conceção, projeto, execução e observação de diversas estruturas marítimas e portuárias e ao planeamento de instalações portuárias e de sistemas de defesa costeira e seus impactes ambientais;*
- 3. Com a frequência da unidade curricular os alunos estarão preparados para se integrarem no desempenho das tarefas de projeto, fiscalização, coordenação e controlo da execução de obras fluviais e marítimas mais correntes.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***To attend successfully the course the following goals are required:*

- 1. To acquaint knowledge on the fluvial hydraulics field, aiming the hydraulic and structural dimensioning (dam work), stream derivation (strategies), and environmental issues regarding construction.*
- 2. To acquaint knowledge on the coastal engineering field, aiming physical aspects of interfaces and interaction in maritime and coastal zones, including concerning hydrodynamics and hydromorphology.*
- 3. To act as an introduction to conception, design, surveying and construction of fluvial and maritime structures.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:***Parte 1 – Infraestruturas fluviais**Aproveitamentos de fins múltiplos. Sua caracterização e elementos de obra fundamentais.**Aproveitamentos hidroelétricos. Sua caracterização e elementos de obra fundamentais.**Estudo dos Descarregadores de Cheias (convencionais e não convencionais)**Regularização Fluvial e Controlo de Cheias.**Barragens Móveis**Derivação provisória. Estratégias fundamentais.**Obras de Beneficiação e Requalificação incluindo Proteção de Margens.**Parte 2 – Infraestruturas marítimas**Marés, ventos e correntes. Agitação Marítima.**Geração e propagação.**Teorias de onda. Parâmetros característicos do sistema de ondas. Parâmetros adimensionais. Teoria de Airy.**Propagação e deformação das ondas nas zonas costeiras. Empolamento. Refração. Difração. Reflexão.**Rebentação. Espraçamento e refluxo.**Ações da agitação marítima sobre estruturas.**Obras de defesa costeira: Conceção, funcionamento hidráulico e estrutural, dimensionamento, aspetos construtivos.***6.2.1.5. Syllabus:***Part 1 - Fluvial infrastructures**Multipurpose Hydroplants. Characterization and fundamental elements. Hydroelectric plants. Hydraulic Design of Some Plant Elements. Dams. Types and Preliminary Calculations.**Fluvial Regularization and Floods Control. Improvement and Requalification Works including Shores Protection. Construction Details.**Part 2 - Coastal Infrastructures**Tides, winds and currents. Maritime Agitation. Generation and propagation of waves.*

*Wave theories. Characterization of waves. Dimensionless parameters. Airy's theory. Wave propagation and deformation in coastal areas agitation on structural elements. Coastal defense works: dimensioning and construction features.*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências no que respeita à introdução de conceitos associados às infraestruturas hidráulicas fluviais e marítimas. Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies. It is followed by the presentation of some basic concepts and the development of the skills in relation to the introductory concepts of fluvial and coastal hydraulic infrastructures. All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with exercises that increase its complexity during the semester.*

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

*Estratégias pedagógicas adotadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojektor; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos participantes, na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular.*

*No decorrer do semestre são propostos trabalhos para serem resolvidos pelos alunos, fora das aulas. O desempenho do aluno nesses trabalhos é tido em conta na classificação final.*

*O exame consiste numa prova escrita (20 val.), de carácter individual, compreende toda a matéria lecionada, não sendo permitida consulta bibliográfica.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Pedagogical strategies employed in the course: the subjects are exposed using the blackboard, an overhead projector and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the matters addressed in the curricular unit; the students can also attend a tutorial schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.*

*During the semester some works are proposed to be solved by students outside the classroom. The performance at these works may be taken into account in the final grade.*

*The exam consists of a written individual test (20 val.), comprising all the matter taught.*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.*

*Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular.*

*Sendo uma unidade curricular de especialidade no contexto do curso, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos.*

*O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de trabalhos extra sala de aula. Apesar do principal objetivo destes ser o acompanhamento da matéria lecionada, eles também contribuem de forma qualitativa para a classificação final da unidade curricular e são também um meio de frequência do horário tutorial para esclarecimentos de eventuais dúvidas. A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, aonde são disponibilizados elementos relacionados*

*com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano letivo anterior, o caderno de exercícios e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada.*

*A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.*

*In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these practical classes, the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, being accompanied by the professor. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit. Being a specialty curricular unit in the context of the course, a critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them.*

*The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester through the resolution of some works extra classroom. Such works can also contribute to the qualitative grade at the end of the course. Furthermore, it is a mean of the students to attend the tutorial schedule where they can further clarify any doubt. The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercises, summaries, previous exams and the subjects taught.*

*The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and with an effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Bibliografia principal:*

*Quintela, A. C., “Hidráulica”, Fundação Calouste Gulbenkian, 1996*

*Reeve, D., Chadwick, A. e Fleming, C., “Coastal Engineering, Processes, Theory and Design Practice”, Spon Press, 2004*

*Lencastre, A., “Hidráulica das Estruturas: descarregadores”, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 2001*

*kamphuis, J.W., “Introduction to Coastal Engineering and Management”, Advanced Series on Coastal Engineering – Vol. 16, World Scientific, London, 2000*

*Bibliografia complementar:*

*Novais-Barbosa, J., “Mecânica dos Fluidos e Hidráulica Geral” (1º e 2º Volumes), Porto Editora, 1985*

*Lencastre, A., “Hidráulica Geral”, Edição Luso Brasileira, 1983*

*Cardoso, A.H., “Hidráulica Fluvial”, Fundação Calouste Gulbenkian, 1998*

*Coastal Engineering Manual (disponível em <http://chl.erdc.usace.army.mil/cem>)*

### **Mapa IX - Métodos de Modelação Numérica em Engenharia**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Métodos de Modelação Numérica em Engenharia*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*João Manuel Pinto Marado (T – 19,5; TP – 32,5)*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não aplicável*

#### **6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*Not applicable*

#### **6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Os objetivos principais que se pretendem atingir com a leção da unidade curricular são os seguintes:*

*1. Identificar problemas no âmbito da Engenharia Civil, designadamente nas áreas da mecânica estrutural e geotecnia, cuja resolução só é possível através da utilização do Método dos Elementos Finitos (MEF).*

2. *Habilitar os alunos a tomar decisões que exigem elevada capacidade de síntese, o que necessariamente obriga a dominar e a relacionar diversos assuntos que foram abordados em diferentes unidades curriculares ao longo do curso.*
3. *Dotar os alunos das competências necessárias a uma responsável utilização de algumas ferramentas informáticas de MEF vocacionadas para o dimensionamento e análise estruturais de problemas específicos da Engenharia Civil.*

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*The main objectives which are intended to achieve with the teaching of the curricular unit are:*

1. *Identify problems within the civil engineering, particularly in the areas of geotechnical and structural mechanics, whose resolution is only possible by using the Finite Element Method (FEM)*
2. *Enable students to make decisions that require high capacity of synthesis, which necessarily requires dominating and relating various topics that were covered in different curricular units throughout the course.*
3. *Give to the students the necessary skills for a responsible use of certain FEM tools dedicated to the design and structural analysis of specific problems of civil engineering.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

##### 1. INTRODUÇÃO

*Soluções aproximadas e exatas em problemas de engenharia (problemas estruturais e geotécnicos). O Método das Diferenças Finitas (MDF). O Método dos Elementos Finitos (MEF).*

##### 2. MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS (MEF)

*Transformação linear de coordenadas. Método dos deslocamentos em treliças e pórticos. Elementos finitos unidimensionais. Quadratura de gauss. Estado plano de tensão. Funções interpoladoras unidimensionais e bidimensionais. Determinação das funções de forma. Elementos bidimensionais: famílias lagrangeana e serendipity. Assemblagem de elementos finitos. Forças nodais equivalentes. Sólidos, estado plano de deformação e axissimetria. Flexão de vigas.*

##### 3. UTILIZAÇÃO DO MEF NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NÃO LINEARES E/OU COM VARIAÇÃO NO TEMPO

*Noções sobre problemas estruturais material e/ou geometricamente não lineares. Algumas considerações sobre problemas que envolvem a variação no tempo.*

##### 4. PROGRAMAS DE MEF

#### 6.2.1.5. Syllabus:

##### 1. INTRODUCTION

*Approximate and exact solutions in engineering problems (structural problems and geotechnical problems). The Finite Difference Method (FDM). The Finite Element Method (FEM).*

##### 2. THE FINITE ELEMENT METHOD (FEM)

*Introduction. Linear transformation of coordinates. Displacements Method in truss and frames structures. One-dimensional finite element. Gaussian quadrature. The plane stress problem. Interpolation functions: one-dimensional case; two-dimensional case. Generic procedure to determine the shape functions. Two-dimensional elements: Lagrangian and serendipity families. Interpolation functions properties. Finite element assembly. Equivalent nodal forces. Plane stress and plain strain. Axisymmetric stress analysis. Bending of beams.*

##### 3. NON-LINEAR PROBLEMS. THE TIME DIMENSION

*Some considerations about structural problems materially and geometrically nonlinear.*

*Some considerations about problems involving the variation in time.*

##### 4. USE OF FEM PROGRAMS

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*Os conteúdos programáticos estão organizados de forma a permitir a compreensão e assimilação pelos alunos dos fundamentos físicos e matemáticos que estão na base da formulação do MEF.*

*Nessa medida, os conteúdos programáticos são ministrados sequencialmente e com o gradualismo que a sua complexidade exige, desde a abordagem dos aspetos mais elementares do método, como sejam a transformação linear de coordenadas e a formulação do elemento finito unidimensional, até à análise de um algoritmo-tipo do MEF.*

*Com o objetivo de contribuir para uma melhor compreensão dos diversos conceitos envolvidos, são propostos exercícios teórico-práticos cuja resolução em contexto de aula permite avaliar o progresso e as dificuldades dos alunos na aquisição de conhecimentos. Com o propósito de sintetizar as competências adquiridas, o software FEMIX é apresentado aos alunos para que estes elaborem um trabalho individual que consiste no estudo de uma estrutura submetida a um estado plano de tensão.*

#### 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

*The syllabus is organized to allow understanding and assimilation by the students of physical and mathematical*

*foundations of the formulation of the FEM.*

*As such, given its complexity, the topics are taught sequentially and gradually, from the most elementary aspects of the method, such as the linear transformation of coordinates and one-dimensional finite element formulation, to analysis and application of a typical FEM algorithm.*

*With the aim of contributing to a better understanding of the various concepts involved in FEM, a few theoretical and practical exercises are proposed, whose resolution in the context of the classes, allows evaluating the progress and difficulties in acquiring knowledge by students.*

*In order to synthesize the skills acquired, the software FEMIX is presented and explained to the students so that they can elaborate a work which consists in the study of a structure subjected to a plane stress.*

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

*Estratégias pedagógicas adotadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojetor; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos participantes, na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; apoio aos alunos, durante o horário tutorial; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular.*

*No decorrer do semestre é proposto o desenvolvimento de um trabalho individual que consiste na resolução de um problema estrutural usando um software de MEF. A avaliação do trabalho pode contribuir até 8 valores para a classificação final (0-20 valores).*

*O exame consiste numa prova escrita de carácter individual, que compreende toda a matéria lecionada, e que pode contribuir até 12 valores para a classificação final (0-20 valores).*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Pedagogical strategies employed in the course: the subjects are exposed using the blackboard, an overhead projector and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the topics addressed in the curricular unit; the students can also attend a tutorial schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.*

*During the semester each student will have to develop a work that consists in solving a structural problem using a FEM software. The evaluation of the work can contribute up to 8 points for the final classification (0-20 points). The exam consists of an individual written test, which comprises all topics taught, and can contribute up to 12 values in the final grade (0-20 points).*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A metodologia de ensino apresentada valoriza o domínio e compreensão dos fundamentos teóricos das matérias lecionadas, como condição essencial para a procura das soluções mais indicadas para os problemas correntes da engenharia civil cuja resolução requer a utilização do MEF.*

*Nas aulas teóricas, são apresentados os conceitos e fundamentos teóricos da unidade curricular, recorrendo-se preferencialmente a exemplos ilustrativos que possam facilitar a sua compreensão e assimilação por parte dos alunos.*

*Nas aulas teórico-práticas, são propostos exercícios que envolvem os conceitos ministrados nas aulas teóricas e cuja resolução é feita autonomamente por cada um dos alunos, promovendo-se assim a aquisição gradual das competências fixadas nos objetivos da unidade curricular.*

*Atendendo ao carácter terminal e de síntese da unidade curricular no âmbito do plano de estudos do curso, os alunos são desafiados a aplicar algumas das competências adquiridas ao longo do curso, no estudo e análise pelo MEF de uma estrutura real submetida a um estado plano de tensão. Com efeito, para além da utilização de um software específico de MEF, os alunos têm que se socorrer de alguns conhecimentos de mecânica estrutural e de betão-armado para resolver os problemas propostos.*

*A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, através da qual são disponibilizados elementos relacionados com o seu funcionamento, designadamente o programa, os critérios de avaliação, os enunciados de provas de avaliação de anos letivos anteriores, as fichas com os exercícios propostos e os sumários das matérias lecionadas.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methodology valorizes the domain and understanding of the theoretical foundations of the subjects taught, as an essential condition to the search of the best solutions to current problems of civil engineering, particularly those requiring the use of FEM.*

*In the theoretical classes the concepts and theoretical foundations of the curricular unit are presented, using preferably examples that may facilitate their understanding and learning by students.*

*In the practical classes are offered exercises that involve the concepts taught in the theoretical classes and whose resolution is done independently by each student, thus promoting the gradual acquisition of skills set out*

*in the objectives of the curricular unit.*

*Given the nature of synthesis of the curricular unit, students are encouraged to apply some of the skills acquired throughout the course in the FEM study and analysis of a real structure subjected to a plane stress. In fact, beyond the use of the FEM software, students will have to use some knowledge of structural mechanics, reinforced-concrete structures to solve the problems posed.*

*The communication in the curricular unit is facilitated by using the moodle platform, through which some elements are available, including the syllabus of the curricular unit, the teaching methodologies (including evaluation), exercises, summaries, previous exams and the subjects taught.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Bibliografia principal:*

*Azevedo, Álvaro F. M., “Método dos Elementos Finitos”, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2003.*

*Bibliografia complementar:*

*Zienkiewicz, O.C. and Taylor, R.L., “The Finite Element Method”, McGraw-Hill, 4th Edition, 2001. [624.04 ZIE FIN]*

*Oñate, E., “Cálculo de Estructuras por el Método de Elementos Finitos. Análisis Estático Lineal”, Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería, 2ª edición, 1995. [624.04 IBA]*

### **Mapa IX - Pavimentos Rodoviários**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Pavimentos Rodoviários*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*António Miguel Costa Baptista (T – 19,5; TP – 26,0; PL – 13,0)*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Não aplicável*

#### **6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*Not applicable*

#### **6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*As estradas desempenham um papel fundamental no desenvolvimento de qualquer país. A rede rodoviária, desde as grandes vias estruturantes, da rede rodoviária nacional, até às estradas de nível municipal, deve encontrar-se em bom estado de conservação. Os pavimentos rodoviários, por constituírem a estrutura de suporte do tráfego rodoviário, devem satisfazer, ao longo da sua vida útil, determinados níveis mínimos de qualidade estrutural e funcional. Assim, o aprofundamento de conhecimentos ao nível da construção e da reabilitação de pavimentos assume particular importância. O programa da unidade curricular foi elaborado com o objectivo de dotar os alunos dos conhecimentos e da informação sobre materiais de pavimentação rodoviária, dimensionamento, patologias, técnicas de conservação e reabilitação de pavimentos rodoviários, e gestão da conservação de pavimentos.*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Roads play a vital role in the development of any country. All the road network, including the major structuring highways, as well as the national road network and the municipal roads, must be in good condition. Because the road pavements are the supporting structure of the road traffic, they must satisfy, throughout its project life, certain minimum levels of structural and functional quality. Thus, the deepening of knowledge in terms of construction and pavement rehabilitation is very important. The syllabus of the curricular unit was designed with the objective of giving students the knowledge and information on road paving materials, design, pathologies, pavements maintenance and rehabilitation techniques and pavement management.*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*1. Introdução*

*Constituição e comportamento dos pavimentos.*

*2. Materiais de Pavimentação*

*Materiais para fundação e leito do pavimento. Ligantes, solos e agregados para camadas de pavimentos.*

*Misturas betuminosas. Formulação de misturas betuminosas a quente.*

**3. Dimensionamento de Pavimentos Rodoviários**

*Acções, pré-dimensionamento, análise estrutural e verificação. Dimensionamento de camada de reforço.*

**4. Tecnologia de Pavimentação**

*Fabrico, transporte e colocação em obra de misturas betuminosas. Controlo de qualidade no fabrico e aplicação.*

**5. Patologias e Observação dos Pavimentos Rodoviários**

*Degradações dos pavimentos. Parâmetros de estado. Técnicas de observação da capacidade estrutural, do estado superficial, da regularidade longitudinal e transversal, da textura superficial e do atrito.*

**6. Técnicas de Conservação e Reabilitação**

*Técnicas de conservação e de reabilitação das características superficiais e estruturais. Técnicas de reciclagem.*

**7. Gestão da Conservação****6.2.1.5. Syllabus:****1. Introduction**

*Constitution and behaviour of road pavements.*

**2. Paving Materials**

*Subgrade Materials. Binders, soils and aggregates for pavement layers. Bituminous mixtures. Design of hot mix asphalt.*

**3. Road Pavements Design.**

*Traffic loading and temperature influence, simplified pavement design, structural analysis and verification.*

**Overlay design****4. Paving Technology**

*Production, transportation and application of bituminous mixtures. Quality control in the production and application.*

**5. Pathologies and Evaluation of Road Pavements**

*Deterioration of pavements. Condition parameters. Evaluation techniques of structural capacity, surface condition, longitudinal and transverse unevenness, surface texture and friction.*

**6. Maintenance and Rehabilitation Techniques**

*Techniques of maintenance and rehabilitation of surface and structural characteristics. Recycling techniques.*

**7. Pavement Management**

*Principles of road management. Structure of pavements management systems*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objectivos da unidade curricular visto que o programa adoptado contempla as temáticas consideradas como essenciais na área da construção e reabilitação de pavimentos rodoviários. Depois do estudo da constituição e comportamento dos pavimentos rodoviários, são estudados, de forma aprofundada e sequencial, os materiais de pavimentação, o dimensionamento e as tecnologias de pavimentação. De seguida, o programa é direccionado para a conservação e reabilitação dos pavimentos rodoviários, sendo dado enfoque ao estudo das patologias dos pavimentos, da observação dos pavimentos e das técnicas de conservação e reabilitação. Por fim, o programa.*

**6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*The syllabus is consistent with the curricular unit objectives, because the adopted programme includes the subjects considered essential in the construction and rehabilitation of road pavements. Following the study of constitution and behaviour of road pavements, paving materials and the structural design as well as the paving technologies are also learned, in a sequential way. Then, the syllabus is directed towards the maintenance and rehabilitation of road pavements, with focus on the study of pavements deterioration, pavements evaluation and techniques of maintenance and rehabilitation. Finally, the syllabus also includes the study of management of pavement maintenance.*

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

*Os conteúdos programáticos da unidade curricular são apresentados nas aulas teóricas, seguindo uma metodologia expositiva com recurso ao quadro e a equipamentos multimédia. Nas aulas teórico-práticas são resolvidos problemas de aplicação prática pelo docente ou pelos alunos devidamente acompanhados. A aprendizagem em grupo é promovida nas aulas laboratoriais e através da realização de três trabalhos práticos em grupo. O apoio aos alunos é ainda assegurado em horário tutorial, sendo utilizada a plataforma moodle para disponibilização de material de apoio necessário, nomeadamente folhas de exercícios, enunciados dos trabalhos práticos em grupo, enunciados de provas de avaliação dos anos lectivos anteriores e o programa e os sumários da unidade curricular. A avaliação é feita através da realização de uma prova escrita e de três trabalhos práticos obrigatórios, em grupos de dois ou três alunos, com pesos na avaliação de, respectivamente, 70% e 30%.*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The syllabus of the curricular unit is presented in lectures, using an expositive methodology by using the blackboard and multimedia equipment. In the classes, problems are solved for practical application by the teacher or the students, who are properly monitored. Group learning is promoted in the laboratory classes by conducting three practical assignments in groups. Support is also provided to students in tutorial time, using moodle platform, providing material for the support required, including worksheets, of the practical group assignments, exam statements of previous academic years and the syllabus and curricular unit summaries. The evaluation is done by performing a written test and three practical group assignments, in pairs or groups of three students, with a grade distribution of 70% and 30%, respectively.*

**6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*As metodologias de ensino estão em consonância com os objectivos da unidade curricular, uma vez que a metodologia expositiva usada na componente teórica é complementada com a resolução de problemas práticos de aplicação. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos acompanham a resolução de problemas práticos de aplicação sobre os temas estudados previamente nas aulas teóricas. A realização dos trabalhos em grupo e as aulas laboratoriais possibilitam aos alunos um aprofundamento dos conhecimentos adquiridos. Em síntese, as metodologias de ensino permitem que os alunos desenvolvam as competências necessárias à persecução dos objectivos da unidade curricular.*

**6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methodologies are consistent with the objectives of the curricular unit, because the methodology used in expository theoretical component is complemented with problem solving. Thus, in practical classes, students carried out problems solving regarding the topics previously studied in the theoretical classes. The achievement of group assignment and laboratory classes allow students a greater acquisition of knowledge. In summary, the teaching methods allow students to develop the skills necessary for pursuing the objectives of the curricular unit.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

- Pereira, P.; Picado-Santos, L. (2006). "Pavimentos Rodoviários". Edições Almedina, Coimbra.
- JAE. (2006): "Manual de concepção de pavimentos para a rede rodoviária nacional".
- Estradas de Portugal. (2009): "Caderno de Encargos Tipo Obras (CETO)".

**Mapa IX - Dissertação / Projecto / Estágio****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Dissertação / Projecto / Estágio*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Gilberto Antunes Ferreira Rouxinol (OT - 292,5)*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*António Miguel Costa Baptista (OT - 292,5)*  
*Carlos Santos Costa (OT - 292,5)*  
*Francisco José Paulos Martins (OT - 292,5)*  
*José Avelino Loureiro Moreira Padrão (OT - 292,5)*  
*Manuel António Pinto da Silva Amaral (OT - 292,5)*

**6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*António Miguel Costa Baptista (OT - 292,5)*  
*Carlos Santos Costa (OT - 292,5)*  
*Francisco José Paulos Martins (OT - 292,5)*  
*José Avelino Loureiro Moreira Padrão (OT - 292,5)*  
*Manuel António Pinto da Silva Amaral (OT - 292,5)*

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

*Pretende-se que o aluno utilizando as competências teóricas e teórico-práticas adquiridas ao longo do curso*

*seja capaz de redigir autonomamente um documento técnico / científico, com cerca de 100 páginas, apresentá-lo e discuti-lo. O tema do trabalho é no âmbito da engenharia de construção e reabilitação e pode ser sugerido pelo aluno ou por uma instituição, ou ainda, escolhido de entre várias propostas apresentadas pelos potenciais orientadores. O trabalho a realizar projecta-se num dos 3 vetores possíveis: (1) Dissertação (trabalho de natureza técnico-científica); (2) Projeto (trabalho de carácter técnico / prático); e (3) Estágio (trabalho também de carácter técnico / prático, mas parcialmente desenvolvido em ambiente profissional não remunerado).*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*It is intended that students using the skills and theoretical-practices acquired throughout the course will be able to draft an autonomous technical / scientific document, with about 100 pages, present it and discuss it. The theme of the work is within the engineering construction and rehabilitation and may be suggested by the student or an institution or, chosen from several proposals submitted by potential dissertation supervisors. The work involves projects in one of three possible vectors: (1) Dissertation (technical-scientificwork); (2) Project (technical / practical work); and (3) Internships (also technical / practical work, but partially developed in an unpaid professional environment).*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Mecânica Estrutural. Construções Cívicas. Planeamento e Urbanismo. Geotecnia. Transportes e Vias de Comunicação. Hidráulica e Recursos Hídricos. Matemática.*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

*Structural Mechanics. Buildings. Planning and Urbanism. Geotechnics. Transport and Roads. Hydraulics and Water Resources. Mathematics.*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Estabelecida a relação aluno / orientador(es) respeitante a um determinado tema, o aluno, consoante se trate de um trabalho de dissertação, projeto ou estágio é orientado, durante o horário de orientação tutória, para o desenvolvimento das seguintes tarefas:*

*Dissertação: Estado-da-arte referente ao tema; Definição e análise do problema; Avaliação/contributo do trabalho; Desenvolvimento do trabalho.*

*Projecto: Estado-da-arte referente ao tema; Objectivos do Projeto e o contexto da sua aplicação. A descrição teórica do problema e a descrição prática da metodologia adoptada. Desenvolvimento do trabalho.*

*Estágio: Caracterização da instituição de acolhimento no âmbito do tema de Estágio. Estado-da-arte referente ao tema. Objectivos do Estágio e as funções desempenhadas. A descrição teórica do problema e a descrição prática da metodologia adoptada. Desenvolvimento do trabalho.*

#### **6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*After the student / supervisor(s) relationship concerning a specific topic is established, the student, depending on if he is enrolled in a dissertation, project or internship, gets advice during the schedule of tutorial guidance for the development of the following tasks:*

*Dissertation: State-of-the-art on the topic; Definition and analysis problem; Assessment / contribution of the work; Development work.*

*Project: State-of-the-art on the topic; Goals of the project and context of its application. The theoretical description of the problem and practical description of the methodology adopted. Development work.*

*Internships: Characterization of the host institution under the topic of internships. State-of-the-art on the topic. Objectives of the internship and the duties performed. The theoretical description of the problem and practical description of the methodology adopted. Development work.*

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

*Em horário de orientação tutória o orientador apresenta sumariamente as matérias a estudar pelo aluno e estabelece objetivos a atingir num determinado período de tempo. Por outro lado, o aluno, nesse horário, e atendendo ao seu próprio ritmo, muitas vezes condicionado por razões profissionais, coloca ao orientador as suas dúvidas e mostra o trabalho realizado até ao momento. No final do 3.º semestre é realizada uma sessão pública opcional com alunos, orientadores e comunidade académica com o propósito de apresentar e discutir os trabalhos realizados até ao momento. A avaliação é efetuada por prova pública de defesa de Dissertação / Projeto / Estágio. O Departamento de Engenharia Civil integra, preferencialmente, no júri um arguente externo à instituição.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*In the schedule tutorial guidance the supervisor presents the student a summary of the subjects to be studied*

*and sets the goals to be achieved in a given period of time. At the end of the 3rd semester a public optional session will take place with students, supervisor(s) and academic community in order to present and discuss the work done so far. The evaluation is carried out by a public Dissertation / Project / Internship defense. The Department of Civil Engineering preferentially invites an external element of the institution to participate in the jury.*

#### **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A metodologia de ensino apresentada permite que o aluno adquira naturalmente mais conhecimentos e capacidade de compreensão para resolver problemas novos e de âmbito mais alargado. A pesquisa autónoma de bibliografia, o desenvolvimento autónomo de um conjunto de conteúdos científicos e o estabelecimento de contacto contínuo aluno / orientador permite isso mesmo.*

*Por outro lado, o aluno ao apresentar no final do primeiro semestre, em sessão pública, parte do seu trabalho e ao discutir os seus assuntos / dúvidas com a comunidade académica desenvolve competências na área da comunicação, de modo a que seja clara e correta.*

*O sucesso nesta unidade curricular representa assim uma real aquisição de competências no âmbito da autonomia, muito necessária para o futuro profissional do aluno.*

#### **6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methodology presented allows the course students acquire more knowledge and ability to understand and to solve new problems and wider. The independent survey of the literature, the autonomous development of a set of scientific content and the establishment of continuous contact student / leadership allows that.*

*On the other hand, the student to perform at the end of the first half, in public session, part of their work and discuss their issues / concerns with the academic community develops skills in communication, so that is clear and correct.*

*Success in this course thus, represents real skills in the context of autonomy, much needed for the student's professional future.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Não aplicável / Not applicable*

### **6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem**

---

#### **6.3.1. Adaptação das metodologias de ensino e das didácticas aos objectivos de aprendizagem das unidades curriculares.**

*Com a implementação do Processo de Bolonha o aluno assume um papel principal, como construtor da sua própria estrutura de conhecimento e na aquisição de competências. Ao professor cabe-lhe a responsabilidade de criar condições que levem os alunos a aprender e a estimular a sua necessidade de aprender. Os docentes fazem uso de recursos diversificados, como são o caso das tecnologias de informação e comunicação, de visitas de estudo ou de atividades experimentais. Existe igualmente a preocupação de motivar e direccionar os alunos para a realização de trabalho autónomo, hábito que será determinante para a aprendizagem ao longo da vida. Aos alunos são proporcionadas condições de participação ativa, envolvendo as suas percepções e espírito crítico, nas várias vertentes do processo de ensino e aprendizagem. A interação em grupo e a realização de trabalhos de natureza prática conferem igualmente aos estudantes competências determinantes para o seu futuro desempenho profissional.*

#### **6.3.1. Adaptation of methodologies and didactics to the learning outcomes of the curricular units.**

*With the implementation of the Bologna process, the student assumes the primary role as a builder of its own structure of knowledge and skills. The lecturer bears the responsibility to create conditions that lead the students to learn and to stimulate their need to learn. The lecturers make use of varied resources, as is the case of information and communication technologies, study tours or experimental activities. There is also concern to motivate and direct the students to the attainment of autonomous work, a habit that will be critical for learning throughout life. Active participation conditions are provided to students, involving their perceptions and critical spirit, in the various aspects of the teaching process and learning. The group interaction and the execution of work with practical nature also give to the students the skills crucial to their future professional performance.*

#### **6.3.2. Verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.**

*Embora sendo um processo muito subjetivo, a Direção do Curso tem por estratégia fomentar junto dos docentes que lecionam no ciclo de estudos a análise dos seguintes indicadores: resultados dos inquéritos aos*

*alunos sobre as unidades curriculares, nomeadamente, a questão referente à adequabilidade do n.º de ECTS; cumprimento dos prazos de entrega dos exercícios/trabalhos/relatórios e nível de qualidade dos mesmos; assiduidade ao horário tutorial e fora deste; e nível de insucesso escolar.*

### **6.3.2. Verification that the required students average work load corresponds the estimated in ECTS.**

*Although being a very subjective process, the Course Director's strategy is to stimulate among the lecturers of the cycle of studies the analysis of the following indicators: results of the inquiries to the students about the curricular units, namely the question of the suitability of the number of ECTS; meet the deadlines for delivery of assignments / papers / reports and the level of its quality; attendance at the tutorial schedule or in other periods; and the level of school failure.*

### **6.3.3. Formas de garantir que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Dada a importância da avaliação da aprendizagem, os docentes procuram consciencializar os alunos que os seus resultados dependem e muito da atitude pró-ativa e responsável dos estudantes no decurso das diversas vertentes de trabalho propostas nas unidades curriculares. Os critérios estabelecidos para a avaliação da aprendizagem são tornados públicos no início de cada semestre e devidamente clarificados junto dos estudantes, nomeadamente no que respeita aos diversos tipos de avaliação envolvidos e à sua relação com os objectivos de aprendizagem estabelecidos. Aos estudantes é conferida a oportunidade de transmitirem aos docentes os seus pontos de vista acerca do processo de avaliação em que se encontram envolvidos. Dada a diferente natureza dos objectivos de aprendizagem a avaliação assume características de diagnóstico, formativa ou sumativa. Os docentes assumem uma atitude reflexiva face aos resultados obtidos e debatem-nos com os estudantes, tendo por meta a melhoria de processos.*

### **6.3.3. Means to ensure that the students learning assessment is adequate to the curricular unit's learning outcomes.**

*Given the importance of the learning assessment, the teachers seek to raise awareness among students where, as a result of the paradigm shifts, their results depend on the very pro-active attitude and the responsible participation of the students in the course, regarding various strands of proposed works in the curricular units. The criteria for the learning assessment are made public at the beginning of each semester and properly clarified to the students, in particular as regards to the different types of assessment involved and their relation to the learning objectives. One gives to the students the opportunity to transmit to the lecturers their points of view about the evaluation process in which they are involved. Given the different nature of the learning purposes of the assessment assumes diagnostic characteristics (formative or summative). The lecturers undertake a reflective view of the results and discuss them with the students, with the goal to improve the process.*

### **6.3.4. Metodologias de ensino que facilitam a participação dos estudantes em actividades científicas.**

*O facto de aos estudantes ser solicitado que assumam uma aprendizagem ativa permite o recurso a metodologias de ensino que lhes desenvolvam competências usadas na investigação científica. Os docentes estimulam a construção do conhecimento em lugar da sua transmissão, sendo que a forma como os conteúdos programáticos são apresentados, motivando o debate e a intervenção dos estudantes, conduzindo à formulação de hipóteses e à sua verificação, contribui para a formação gradual de uma vocação de pesquisa. A resolução de problemas constitui também uma forma de estimular esta vertente ao desenrolar-se em várias fases, tais como: a análise da situação em causa, a seleção de dados relevantes, a construção de hipóteses de resolução, a escolha de uma delas e a análise dos resultados obtidos. A componente de índole experimental, sobretudo sem o recurso a protocolos, é ponto de partida de sucesso no que respeita à aquisição de competências de investigação científica.*

### **6.3.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities.**

*Students are requested to get enrolled in an active learning process. This allows the use of teaching methodologies that develop the essential skills required to scientific research. Teachers stimulate knowledge construction instead of knowledge transmission. The way topics are presented – regarding data acquisition, discussion and participation, hypotheses formulation and verification, also contributes to gradually develop research competences. Problem solving is also a way to stimulate these abilities by following several stages, such as: the analysis of the subject problem, selection of relevant data, construction of alternative solving methodologies and identification of the optimal one, and critical analyses of the results. The experimental component, free of protocols, is a successful starting point to scientific research.*

## 7. Resultados

### 7.1. Resultados Académicos

#### 7.1.1. Eficiência formativa.

##### 7.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	2008/09	2009/10	2010/11
N.º diplomados / No. of graduates	0	0	4
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	0	0	4
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	0	0	0
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	0
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0
	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>

#### Perguntas 7.1.2. a 7.1.3.

##### 7.1.2. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respectivas unidades curriculares.

*O insucesso escolar é pontual e verifica-se em algumas unidades curriculares do 1.º ano, nomeadamente, em “Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado”, “Durabilidade e Reabilitação de Estruturas I” e em “Matemática Aplicada à Engenharia”. A unidade curricular de “Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado” apresenta a mais baixa taxa de aprovação (n.º aprovados/n.º avaliados), cerca de 22.2% no ano de 2009/10 e de 54.5% em 2010/11. Relativamente às outras unidades curriculares verifica-se uma taxa de aprovação entre 80% e os 100%. Refira-se que o relativo insucesso escolar nas 3 unidades curriculares referidas ocorreu na 1.ª edição do curso, ao que tudo indica devido às dificuldades naturais de adaptação dos alunos a um novo ciclo de estudos e à insuficiente preparação demonstrada por alguns alunos no domínio das estruturas de betão armado (conhecimentos que deveriam ter sido adquiridos no primeiro ciclo de estudos).*

##### 7.1.2. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study cycle and related curricular units.

*The failure of success in the curricular units is punctual and one verifies it in few curricular units of the first year, in particular, at "Prestressed Reinforced Concrete Structures", "Durability and Rehabilitation of Structures I" and "Applied Mathematics for Engineering." The curricular unit of "Prestressed Reinforced Concrete Structures" has the lowest approval rate (number approved / n.º assessed), about 22.2% in 2009/10 and 54.5% in 2010 / 11. For the other curricular units there is an approval rate of 80% to 100%. It should be noted that the relative school failure in these three curricular units occurred in the first Edition of the course, what seems be linked to the natural difficulties of adaptation of the students to a new cycle of studies and to the insufficient preparation demonstrated by some students in the field of reinforced concrete structures (knowledge that should be acquired in the first cycle of studies).*

##### 7.1.3. Forma como os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados para a definição de acções de melhoria do mesmo.

*O Departamento tem tido a preocupação de refletir em reuniões periódicas de docentes sobre as causas que estão subjacentes ao fenómeno do insucesso, bem como sobre a utilização dos meios e a implementação dos métodos mais adequados para o combater. Com efeito, o Departamento tem implementado medidas que visam combater/evitar o insucesso escolar, nomeadamente, a definição de um sistema de avaliação que permite espaçar as provas escritas, tentando que os alunos consigam uma gestão eficiente do tempo de estudo e a dinamização do trabalho dos alunos ao longo do curso, através da resolução de exercícios/trabalhos fora do período letivo, permitindo um melhor acompanhamento das matérias.*

##### 7.1.3. Use of the results of monitoring academic success to define improvement actions.

*The Department has the concern to reflect with the lecturers, through regular meetings, on the causes underlying on the failures. Moreover, it aims at using available resources and implementing more appropriate methods to combat it. For that purpose, the Department has been implementing measures to combat the failures at school: one revised the assessment period of exams in order to expand the time between written tests, trying to proportionate to the students an efficient management of the study time; one enhanced students' works along the year, by solving exercises/work/reports outside the classrooms, allowing for a better*

*monitoring of the subject taught.***7.1.4. Empregabilidade.****7.1.4. Empregabilidade / Employability**

	%
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em sectores de actividade relacionados com a área do ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment in areas of activity related with the study cycle area	50
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de actividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	0
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego até um ano depois de concluído o ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment until one year after graduating	50
	<b>100</b>

**7.2. Resultados das actividades científicas, tecnológicas e artísticas.****Pergunta 7.2.1. a 7.2.6.****7.2.1. Indicação do(s) Centro(s) de Investigação devidamente reconhecido(s), na área científica predominante do ciclo de estudos e respectiva classificação.**

*Seis dos doze docentes do curso de mestrado encontram-se integrados em Centros de Investigação exteriores ao Instituto Politécnico de Viseu. A distribuição é a seguinte:*

*2 docentes no Centro de Investigação em Engenharia Civil (FCTUC) – classificado com Bom;*

*1 docente no Centro de Estudos da Construção (FEUP) – classificado com Bom;*

*1 docente no Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores - INESC-Coimbra - classificado com Muito Bom;*

*1 docente no Laboratório da Tecnologia do Betão e do Comportamento Estrutural - LABEST (FEUP) - classificado com Muito Bom;*

*1 docente no Centro de Estudos do Ambiente e do Mar - CESAM - classificado com Muito Bom;*

**7.2.1. Research centre(s) duly recognized in the main scientific area of the study cycle and its mark.**

*Six of the twelve professors of the Department of Civil Engineering are integrated in research centers independent of the Polytechnic Institute of Viseu, as follows:*

*2 professors in the Centre for Research in Civil Engineering (Good)*

*1 professor in the Studies Center of Construction (Good)*

*1 professor in the Institute for Systems Engineering and Computers at Coimbra (Very Good)*

*1 professor in the Laboratory for the Concrete Technology and Structural Behaviour (Very Good)*

*1 professor in the Centre For Environmental and Marine Studies (Very Good)*

**7.2.2. Número de publicações do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos 5 anos e com relevância para a área do ciclo de estudos.**

11

**7.2.3. Outras publicações relevantes.**

*Como publicações relevantes destacam-se:*

*3 publicações em revistas nacionais nos últimos 5 anos, de um total de 6;*

*35 publicações em congressos internacionais nos últimos 5 anos, de um total de 59;*

*14 publicações em congressos nacionais nos últimos 5 anos, de um total de 44;*

*5 teses de doutoramento nos últimos 5 anos;*

*2 teses de mestrado (pré-bolonha) nos últimos 5 anos, de um total de 11;*

*15 relatórios técnicos nos últimos 5 anos, de um total de 48.*

**7.2.3. Other relevant publications.**

*Other relevant publications include:*

*3 publication in international journal in the last five years, from a total of 6;*

*35 publications in international conferences over the past five years, from a total of 74;*

*14 publications in national conferences in the last five years, from a total of 44;*

*5 doctoral theses in the last five years;  
2 master theses (pre-bologna) in the last five years, from a total of 11;  
15 technical reports in the last five years, from a total of 48.*

#### **7.2.4. Impacto real das actividades científicas, tecnológicas e artísticas na valorização e no desenvolvimento económico.**

*Aquando da realização destas atividades, v.g. através de projetos de I&D, a sua divulgação, consequente valorização e contribuição para o desenvolvimento económico pode ser efetuada de diversas formas. Por exemplo, a produção e divulgação do conhecimento adquirido à comunidade em geral, às empresas e instituições de ensino tem sido efetuada através de publicações em congressos nacionais e internacionais, artigos em revistas nacionais e internacionais, realização de workshops para divulgação dos resultados e elaboração de relatórios técnicos ou dissertações e teses.*

#### **7.2.4. Real impact of scientific, technological and artistic activities on economic enhancement and development.**

*These activities can be achieved, v.g. through collaborative R&D projects, and its enhancement and consequent contribution on economic development can be carried out in several ways. For example, the production and dissemination of acquired knowledge to the general community, enterprises and educational institutions has been accomplished through the publications in national and international conferences, papers in national and international journals, conducting workshops disseminating the results and through the preparation of technical reports or theses for master's and doctoral programs.*

#### **7.2.5. Integração das actividades científicas, tecnológicas e artísticas em projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais.**

*Os docentes têm integrado diversos projectos nacionais (PTDC/CTE-GIX/111230/2009, PTDC/ECM/67411/2006, PTDC/SEN-TRA/122114/2010, POCTI/ECM45555/2002, SAPIENS - POCTI/1999/ECM/36059) e internacionais no âmbito de Acções Integradas Luso-Espanholas segundo o acordo entre o Ministério de Ciência e Tecnologia Espanhola e o Conselho de Reitores das Universidades Portuguesas (Projecto nº E-31/01 entre 2001/2003), pela "Integrated Infrastructure Initiative HYDRALAB III e IV" do programa quadro europeu" (TRANSKEW - Measurements of sand transport induced by skewed waves and currents, Wave transformation on a low-sloping beach, ...), pelo convénio entre a FCT e a congénere francesa CNRS (Analyse de la réponse du lit de sable pour des vagues asymétriques) e do Programa Luso-Britânico de Investigação Conjunta - Tratado de Windsor (2010/11) apoiado pelo British Council (Sand transport by acceleration-skewed waves and currents).*

#### **7.2.5. Integration of scientific, technological and artistic activities in national and international projects and/or partnerships.**

*Several professors have integrated national projects (PTDC/CTE-GIX/111230/2009, PTDC/ECM/67411/2006, PTDC/SEN-TRA/122114/2010, POCTI/ECM45555/2002, SAPIENS - POCTI/1999/ECM/36059) and international projects through Spanish-Portuguese Integrated Actions, according to the agreement between the Spanish Ministry of Science and Technology and the Council of Rectors of Portuguese Universities (Project No. E-31/01 between 2001/2003), through the "Integrated Initiative Infrastructure HYDRALAB III and IV" within the European framework program (TRANSKEW - Measurements of sand transport induced by waves and skewed Currents, Wave transformation on the low-sloping beach, ...), through protocols between the FCT and the French counterpart CNRS (Analyse de la réponse du lit de sable pour des vagues asymétriques), and the Anglo-Portuguese Joint Research Programme - Treaty of Windsor (2010/11) supported by the British Council (Sand transport by acceleration-skewed waves and currents).*

#### **7.2.6. Utilização da monitorização das actividades científicas, tecnológicas e artísticas para a sua melhoria.**

*Os docentes encontram-se em Centros de Investigação externos ao Instituto Politécnico de Viseu pelo que a monitorização das atividades científicas desenvolvidas é efetuada por esses Centros.*

#### **7.2.6. Use of scientific, technological and artistic activities' monitoring for its improvement.**

*The professors are integrated in research centers external to the Polytechnic Institute of Viseu. Thus, the monitoring of the research activities developed in connection to these research centers is performed by these centers.*

### **7.3. Outros Resultados**

---

#### **Perguntas 7.3.1 a 7.3.3**

### 7.3.1. Actividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada.

*Estas atividades têm sido desenvolvidas pelo Departamento em estreita colaboração com a Associação para o Desenvolvimento e Investigação de Viseu – ADIV. Por exemplo, no âmbito dos Laboratórios do DEC foram efetuadas as seguintes prestações de serviços: realização de ensaios de caracterização de solos e controlo de compactação, ensaios de caracterização e controlo de misturas betuminosas, ensaios de caracterização e/ou controlo de compactação de agregados e estudo de composição de betão. Destacam-se pela sua relevância os trabalhos de inspeção e reabilitação estrutural, de fiscalização e controlo de qualidade da reabilitação estrutural e funcional do pavimento e da construção geotécnica (A25, A7, A11 e acesso de Viseu ao IP3-EN2) e de auditorias de sinistralidade rodoviária.*

*Em relação à formação avançada, destacam-se cursos de formação de peritos qualificados através do módulo RCCTE, cursos de controlo de qualidade de betões e cursos de controlo de qualidade de obras rodoviárias.*

#### 7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training.

*These activities have been developed by the Department in close collaboration with the Association for Research and Development of Viseu - ADIV. For example, within the Department Laboratories one has made the following services: characterization and testing of several soils, including control of compression tests, characterization and control of asphalt mixtures, characterization, testing and control of aggregates, quality control study of granite and concrete composition. One notes the relevance of works concerning supervision and structural rehabilitation, inspection and control of quality of the structural and functional rehabilitation of pavements and geotechnical construction (A25, A7, A11 and the access from Viseu to IP3 - EN2) and the execution of audits concerning road accidents.*

*For advanced training courses, one signalizes the training of qualified experts through the module RCCTE, the courses in quality control of concrete and the courses in quality control of road works.*

### 7.3.2. Contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a acção cultural, desportiva e artística.

*O Departamento continua a promover e a organizar ações de formação avançada dirigida aos profissionais do setor da construção civil. Ao mesmo tempo, dá continuidade à realização de projetos, consultoria e prestações de serviços, a fim de estabelecer e reavivar parcerias que fortalecem a relação com a indústria e os serviços da região. Neste âmbito, os laboratórios afetos ao Departamento têm vindo a ser reequipados com vista a diversificar a oferta de serviços. O Departamento continua a apoiar as Escolas Profissionais da região e a organizar anualmente o “Dia do DEC”, evento de divulgação de atividades científicas e tecnológicas, onde se estreitam os laços entre a ESTGV e a comunidade empresarial. Participação em feiras temáticas da região (Expotec, Enervida). Mantém-se a colaboração com a Associação para o Desenvolvimento e Investigação de Viseu (ADIV), com o objetivo de apoiar o desenvolvimento da região de Viseu nos domínios da investigação, ensino e formação.*

### 7.3.2. Real contribution for national, regional and local development, scientific culture, and cultural, sports and artistic activities.

*The Department continues to promote and organize activities for advanced training of professionals in the construction industry. Also, one continues with the realization of projects, consultancy and services, to establish partnerships that strengthen the relationship with the industries and services of the region. In this context, the laboratories have acquired new equipment in order to answer properly the requested services. The Department continues to support the Professional Schools in the region and to organize the annual "Department's Day" which is an event that promotes scientific and technological activities, which have strengthened the bonds between ESTGV and the business community. One participates in thematic fairs of the region (Expotec, Enervida). One continues to collaborate with the Association for Research and Development of Viseu (ADIV), in order to support the development of the region of Viseu, concerning research, education and training.*

### 7.3.3. Adequação do conteúdo das informações divulgadas ao exterior sobre a instituição, o ciclo de estudos e o ensino ministrado.

*Um dos principais meios de divulgação utilizado é a internet. O sítio da Escola e as páginas dos vários Departamentos fornecem informação atualizada sobre a instituição, os diversos ciclos de estudo e o tipo de ensino ministrado. É também disponibilizada informação através de meios de comunicação social que editam publicações tendo como alvo principal os diplomados do ensino superior.*

### 7.3.3. Adequacy of the information made available about the institution, the study cycle and the education given to students.

*Internet is one of the preferred means of communication. Actually, ESTGV and their integrated departments' web sites give up-to-date information regarding the institution and the different study cycles offered. Press*

*releases are also used to share the schools activities, having as particular targets the graduated students'.*

### 7.3.4. Nível de internacionalização

#### 7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level

	%
Percentagem de alunos estrangeiros / Percentage of foreign students	0
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade / Percentage of students in international mobility programs	13
Percentagem de docentes estrangeiros / Percentage of foreign academic staff	0
	<b>13</b>

## 8. Análise SWOT do ciclo de estudos

### 8.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

#### 8.1.1. Pontos fortes

*O ciclo de estudos fornece uma formação abrangente em várias áreas da reabilitação urbana.  
O ciclo de estudos complementa e aprofunda a formação do primeiro ciclo, viabilizando a aquisição de novas competências.  
O ciclo de estudo promove e dinamiza atividades de investigação científicas no domínio da reabilitação.  
O ciclo de estudos apresenta um carácter diferenciador relativamente a outros existentes em instituições congéneres.*

#### 8.1.1. Strengths

*The study cycle provides a comprehensive training in various areas of urban regeneration.  
The study cycle complements and deepens the formation of the first cycle, enabling the acquisition of new skills.  
The study cycle promotes and boosts scientific research activities in the field of rehabilitation.  
The study cycle has a distinctive nature with respect to other existing similar institutions.*

#### 8.1.2. Pontos fracos

*Tratando-se de uma formação recente não existem dados sobre a aceitabilidade e valorização, pelo mercado de trabalho, das novas competências adquiridas pelos diplomados.*

#### 8.1.2. Weaknesses

*Since this is a recent training there are no available data on the acceptability and appreciation by the labor market of the new skills acquired by the graduates.*

#### 8.1.3. Oportunidades

*Todos os indicadores apontam para o crescimento do setor da reabilitação em detrimento do da construção nova.  
Qualificar e habilitar técnicos para intervir na elaboração de “cartas de risco” e “planos municipais de emergência”, cuja obrigatoriedade se prevê venha a ser instituída face às recentes resoluções legislativas.*

#### 8.1.3. Opportunities

*All indicators suggest a growth in the sector of rehabilitation rather than for new constructions.  
Qualifying and enabling technicians to intervene in the development of "risk maps" and "municipal emergency plans", whose obligation is expected to be instituted in accordance to the recent legislative resolutions.*

#### 8.1.4. Constrangimentos

*Em consequência da conjuntura económica desfavorável do país, prevê-se que seja mais difícil estabelecer, com as entidades empresariais, estágios e projetos de carácter profissionalizante.*

#### 8.1.4. Threats

*As a result of an unfavorable economic situation of the country, one expects more difficulties to establish, with the business entities, internships and projects of professional character.*

## **8.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade**

---

### **8.2.1. Pontos fortes**

*Empenhamento dos corpos diretivos na implementação dos processos de garantia da qualidade.*

*Existência do Conselho para a Avaliação e Qualidade (CAQ) responsável pela definição estratégica das políticas institucionais de avaliação e qualidade (AQ) e pela monitorização e coordenação do Sistema Interno de Garantia da Qualidade (SIGQ).*

*Existência de Comissões para AQ de ensino e investigação às quais incumbe desenvolver e coordenar o processo de avaliação e acompanhar o processo de implementação do SIGQ respondendo diretamente perante o CAQ.*

*Existência do Manual de GQ elaborado de acordo com referenciais da qualidade da A3ES e da NP EN ISO 9001:2008*

*Participação dos estudantes e de individualidades cuja presença seja considerada vantajosa para análise dos assuntos em apreciação nos órgãos referidos anteriormente.*

*Definição de uma estrutura de comunicação interna para a qualidade.*

*Existência de uma plataforma eletrónica para recolha de dados que alimentam o SIGQ.*

### **8.2.1. Strengths**

*Commitment of the governing bodies in implementing quality assurance processes.*

*The existence of Assessment and Quality Council (AQC) responsible for defining strategy, institutional assessment and quality policies and for monitoring and coordinating the Internal Quality Assurance System (IQAS).*

*The existence of committees for assessment and quality in the organizational teaching and research units, responsible for developing and coordinating the assessment process and monitor the implementation of IQAS and who answer directly to the AQC.*

*The existence of the Quality Assurance Manual prepared in accordance with the A3ES and NP EN ISO9001:2008 quality benchmarks.*

*Participation of students and individuals whose presence is deemed advantageous to analyze issues under consideration in the aforementioned bodies.*

*The definition of an internal communication structure for quality.*

*The existence of an electronic platform to collect data to feed the IQAS.*

### **8.2.2. Pontos fracos**

*Diminuta existência de evidências devido à recente implementação do SIGQ.*

### **8.2.2. Weaknesses**

*Lack of evidence due to the recent implementation of the IQAS.*

### **8.2.3. Oportunidades**

*Existência de mecanismos que permitem a melhoria contínua do SIGQ.*

### **8.2.3. Opportunities**

*The existence of mechanisms for continuous improvement of the IQAS.*

### **8.2.4. Constrangimentos**

*Cultura de qualidade não totalmente interiorizada que pode limitar a implementação global do SIGQ.*

### **8.2.4. Threats**

*Culture of quality is not fully internalized, which may limit the overall implementation of the IQAS.*

## **8.3. Recursos materiais e parcerias**

---

### **8.3.1. Pontos fortes**

*Instalações de boa qualidade, construídas de raiz, com espaços e infraestruturas informáticas adequados ao*

*ensino.*

*Salas de aula e laboratórios devidamente equipados.*

*Disponibilização de espaços físicos adequados ao estudo dos alunos, nomeadamente, a biblioteca e salas de aula em horário alargado.*

*Investimento continuado em bibliografia, equipamentos laboratoriais, materiais e TIC.*

*Protocolos para realização de estágios e projetos profissionalizantes constituem uma ligação ao setor empresarial e a instituições públicas.*

*Realização de palestras no âmbito de algumas unidades curriculares por técnicos profissionais do setor da construção e da reabilitação.*

*Convite a docentes de outras instituições de ensino superior para integrar os júris das provas públicas de defesa da unidade curricular de Dissertação/Projeto/Estágio.*

### **8.3.1. Strengths**

*Facilities of good quality, purpose-built, with adequate spaces and computing infrastructures.*

*Classrooms and laboratories properly equipped.*

*Provision of adequate physical spaces to the study, including the library and classrooms that operate with extended hours.*

*Continued investment in bibliography, laboratory equipments, materials and ICT.*

*Protocols for internships and projects are a professional connection to the business sector and public institutions.*

*Lectures in some curricular units performed by professional technicians in the construction and rehabilitation sector.*

*Inviting academic staff from other education institutions to integrate juries at the public defense of the curricular unit of Thesis / Project / Internship.*

### **8.3.2. Pontos fracos**

*Diminuta ligação ao tecido empresarial e ao setor público.*

### **8.3.2. Weaknesses**

*Reduced connection to enterprises and public sector.*

### **8.3.3. Oportunidades**

*Promover conferências/palestras no ciclo de estudos, convidando ex-alunos do DEC a partilhar a sua experiência/percurso profissional.*

*Promover protocolos com organismos públicos da administração central e local, ligados ao setor da reabilitação, nomeadamente, com as sociedades de reabilitação urbana da região e com o Instituto de Gestão do Património Arquitectónico e Arqueológico (IGESPAR).*

### **8.3.3. Opportunities**

*Promote conferences / lectures in the course, inviting DEC alumni to share their experience / professional career.*

*Promote agreements with local and central public institutions linked to the rehabilitation sector, in particular, with urban regeneration enterprises of the region and with the Management Institute of Architectural and Archaeological Heritage (IGESPAR).*

### **8.3.4. Constrangimentos**

*Constrangimentos financeiros e físicos para aquisição de determinados equipamentos.*

*Em consequência da conjuntura económica desfavorável do país, prevê-se uma maior dificuldade no estabelecimento de parcerias.*

### **8.3.4. Threats**

*Financial and physical constraints for the acquisition of certain equipment.*

*As a result of the unfavorable economic situation of the country, one envisages a greater difficulty in establishing partnerships.*

## **8.4 Pessoal docente e não docente**

---

### **8.4.1. Pontos fortes**

*Corpo docente estável, qualificado, com experiência profissional e com formação avançada.*

*Corpo técnico e administrativo empenhado e adequado às necessidades.  
Docentes habilitados com o grau de doutor nas principais especialidades de Engenharia Civil.  
Criação pelo IPV de um programa de formação com atribuição de bolsas de doutoramento para docentes.  
Técnico superior licenciado em Engenharia Civil.*

#### **8.4.1. Strengths**

*Academic staff stable, qualified, with professional experience and advanced training.  
Committed technicians and administrative staff and, also, appropriate to the needs.  
Qualified lecturers with a doctoral degree in the main specialties of Civil Engineering.  
The IPV implemented a training program with scholarships for the lecturers that want to attend a PhD.  
Senior technician with a degree in Civil Engineering.*

#### **8.4.2. Pontos fracos**

*Apesar de parte do corpo docente ter desempenhado atividades profissionais ligadas ao setor empresarial, atualmente, apenas um docente mantém essa ligação.  
Inexistência de docentes com o título de especialista.  
Insuficiente número de técnicos nos serviços de informática da ESTGV.*

#### **8.4.2. Weaknesses**

*Although the academic staff has played professional activities related to the business sector, currently, only one lecturer maintains that connection.  
Lack of lecturers with the title of specialist.  
Insufficient number of technicians in the informatics' services of ESTGV.*

#### **8.4.3. Oportunidades**

*Incentivar os docentes que reúnem os requisitos para obtenção do título de especialista.*

#### **8.4.3. Opportunities**

*Encourage lecturers to meet the requirements for obtaining the title of specialist.*

#### **8.4.4. Constrangimentos**

*Restrições orçamentais que dificultam o recrutamento de mais técnicos.*

#### **8.4.4. Threats**

*Budget constraints that hinder the recruitment of more technicians.*

### **8.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem**

---

#### **8.5.1. Pontos fortes**

*Contributo do ciclo de estudos para o desenvolvimento socioeconómico da região, através da formação de quadros técnicos superiores oriundos da própria região.  
Número significativo de alunos com idade superior a 28 anos refletindo a procura de novas competências por parte da população ativa.  
Número significativo de alunos pertencentes aos quadros técnicos superiores de organismos públicos da administração central e local.  
Bom relacionamento entre docentes e alunos.  
Departamento organizado no sentido de proporcionar aos alunos o apoio, a integração e o aconselhamento adequados.*

#### **8.5.1. Strengths**

*Contribution of the study cycle for the region's socioeconomic development through the training of senior technicians that belong to the region.  
Significant number of students aged over 28 years, reflecting the demand for new skills on the part of the active population.  
Significant number of students belonging to the senior staff of central and local public authorities.  
Good relationships between lecturers and students.  
Department organized in order to provide the students support, integration and appropriate counseling.*

### 8.5.2. Pontos fracos

*Curso inovador e relativamente recente que carece ainda de maior divulgação no meio.  
Inexistência de diplomados em números significativo que permita ao mercado reconhecer as potencialidades e competências associadas ao ciclo de estudos.*

### 8.5.2. Weaknesses

*Innovative course and relatively new that still needs to be more widespread in the community.  
The insignificant numbers of postgraduates do not enable the market to recognize already the potential and skills associated to the study cycle.*

### 8.5.3. Oportunidades

*Promover a divulgação das potencialidades e competências do ciclo de estudos, evidenciando o seu carácter inovador.*

### 8.5.3. Opportunities

*Promoting the spread of the potential and skills of the course, showing its innovative character.*

### 8.5.4. Constrangimentos

*Maior dificuldade no acesso a apoios sociais (bolsas).  
Dificuldade económicas da população para suportar os custos inerentes à frequência do ensino superior.*

### 8.5.4. Threats

*Greater difficulty in accessing social supports (scholarships).  
Economic difficulties of the population to support the costs of attending higher education.*

## 8.6. Processos

---

### 8.6.1. Pontos fortes

*Corpo docente afeto a unidades curriculares afins à sua formação.  
Recursos tecnológicos de apoio à docência (moodle e equipamentos audiovisuais).  
Realização de visitas técnicas e palestras como metodologia complementar de aprendizagem.  
Utilização de software específico no apoio à docência.  
Incentivar a realização de exercícios/trabalhos/relatórios de índole prático no âmbito das metodologias de ensino adotadas nas unidades curriculares.  
Disponibilidade de horário em regime pós-laboral.  
Existência de um sistema de garantia da qualidade.  
Apresentação Intercalar como forma de promover o desenvolvimento da capacidade de comunicação oral.*

### 8.6.1. Strengths

*Academic staff affect to curricular units related to their training.  
Technological resources to support teaching (moodle and audiovisual equipment).  
Technical visits as a complementary methodology to learn.  
Use of specific software to support the lectures.  
Encourage the realization of exercises / work / reports of practical nature within the teaching methodologies adopted in the curricular units.  
Timetable availability for a post-employment regime.  
Existence of a system of quality assurance.  
Interim presentation in order to promote the development of oral communication skills.*

### 8.6.2. Pontos fracos

*Demasiadas unidades curriculares a serem lecionadas pelo mesmo docente.  
Falta de espírito crítico de alguns alunos.  
Elaboração do documento final da unidade curricular de Dissertação/Projeto/Estágio em simultâneo com as unidades curriculares letivas e com o período de avaliação.  
Arrastamento no tempo de elaboração do documento final da unidade curricular de Dissertação/Projeto/Estágio, devido a desajustamento entre o plano de trabalhos e objetivo da unidade curricular.*

**8.6.2. Weaknesses**

*Too many curricular units to be taught by the same lecturer.*

*Lack of critical spirit of some students.*

*Preparation of the final document of the curricular unit of Thesis / Project / Internship in conjunction with the other curricular units and with the evaluation period.*

*Delay concerning the time to prepare the final document of the curricular unit of Thesis / Project / Internship, due to mismatches between the work plan and the goal of the curricular unit.*

**8.6.3. Oportunidades**

*Introdução de novos conteúdos programáticos e diversificar as competências no âmbito do ciclo de estudos, no sentido de dar resposta às necessidades do mercado.*

*Convidar técnicos ligados ao setor da reabilitação para apresentação, extracurricular, de casos de estudo como complemento da formação dos alunos.*

*Promover a implementação de um sistema de avaliação contínua no âmbito das unidades curriculares.*

*Promover o trabalho autónomo e de carácter individual dos alunos.*

**8.6.3. Opportunities**

*Introduction of new syllabuses and diversification of the skills within the study cycle in order to meet the market requirements.*

*Invite technicians linked to the rehabilitation sector for the presentation of extracurricular case studies, complementing the training of students.*

*Promote the implementation of a system of continuous assessment within the curricular units.*

*Promoting self-employment and of individual character of the students.*

**8.6.4. Constrangimentos**

*A formação do corpo docente dificulta a implementação de unidades curriculares com avaliação contínua.*

*O tempo despendido pelos docentes na orientação dos trabalhos de Dissertação/Projeto/Estágio não é contabilizado na distribuição de serviço docente.*

*O ciclo de estudos funciona por edições.*

**8.6.4. Threats**

*The academic training staff hinders the implementation of curricular units with continuous assessment.*

*The time spent by the lecturers guiding the work developed during Thesis / Project / Internship is not accounted in the distribution of the teaching service.*

*The study cycle runs for editions.*

**8.7. Resultados**

---

**8.7.1. Pontos fortes**

*Elevado grau de satisfação com o ciclo de estudos e com o DEC por parte dos alunos.*

*Aumento muito significativo do número de publicações científicas e participação em projetos de I&D em parceria com outras instituições.*

*Alargamento das áreas de intervenção nas prestações de serviço ao exterior.*

*Dinâmica apresentada pelo DEC na promoção de eventos de divulgação e ligação ao exterior.*

*Elevado número de alunos que estão integrados nos quadros técnicos da administração local.*

**8.7.1. Strengths**

*High degree of satisfaction with the study cycle and with the DEC by the students.*

*Significant increase in the number of scientific publications and participation in R & D projects in partnership with other institutions.*

*Enlargement of the areas of intervention in the provision of services abroad.*

*Dynamic presented by the DEC in promoting dissemination events and external connections.*

*Significant number of students that are integrated in the technical staff of local administration.*

**8.7.2. Pontos fracos**

*Inexistência de um Centro de Investigação ligado à área da Engenharia Civil.*

*Existe, pontualmente, insucesso escolar em unidades curriculares da área da mecânica estrutural e da matemática.*

**8.7.2. Weaknesses**

*Lack of a research center connected to the area of Civil Engineering.*

*There is, occasionally, school failure in curricular units in the area of structural mechanics and mathematics.*

**8.7.3. Oportunidades**

*Criação de um grupo de Engenharia Civil integrado no Centro de Investigação do IPV, no sentido de promover e dinamizar a investigação dentro da ESTGV.*

*Desenvolvimento de projetos de I&D, no âmbito do grupo de investigação em Engenharia Civil, que permita a integração dos alunos do ciclo de estudos na atividade científica.*

*Incentivar a opção de estágio/projeto de carácter profissionalizante em virtude do elevado número de alunos trabalhadores-estudantes no ciclo de estudos.*

**8.7.3. Opportunities**

*Creation of an integrated group of Civil Engineering at the Center for Research of IPV in order to promote and foster research into the ESTGV.*

*Development of R&D projects within the research group of Civil Engineering, allowing the integration of students of the study cycle in the scientific activities.*

*Encourage internship / project option of professional character due to the high number of working students in the study cycle.*

**8.7.4. Constrangimentos**

*O carácter regional do estabelecimento de ensino condiciona o alargamento da prestação de serviços ao exterior.*

**8.7.4. Threats**

*The regional character of the school affects the enlargement of the services to the exterior.*

**9. Proposta de acções de melhoria****9.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos**

---

**9.1.1. Debilidades**

*1. Falta de informação relativa ao percurso profissional dos diplomados.*

**9.1.1. Weaknesses**

*1. Lack of information on the professional career of postgraduates.*

**9.1.2. Proposta de melhoria**

*1.1 Implementação de um sistema de monitorização do percurso profissional dos diplomados.*

**9.1.2. Improvement proposal**

*1.1 Implementation of a monitoring system of the professional career of the postgraduates.*

**9.1.3. Tempo de implementação da medida**

*1.1 Um ano.*

**9.1.3. Implementation time**

*1.1 One year.*

**9.1.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)**

*1.1 Alta.*

**9.1.4. Priority (High, Medium, Low)***1.1 High.***9.1.5. Indicador de implementação***1.1 Entrada em funcionamento.***9.1.5. Implementation marker***1.1 Start operating.***9.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade.**

---

**9.2.1. Debilidades**

*Devido à fase inicial de implementação do Sistema Interno de Garantia da Qualidade do IPV:*

- 1. não existe evidência da aplicação dos mecanismos de garantia da qualidade definidos*
- 2. não existem dados que permitam verificar a eficácia dos mecanismos definidos nem a adequabilidade da organização interna para a garantia da qualidade*

**9.2.1. Weaknesses**

*Due to the initial phase of the quality assurance system implementation there is:*

- 1. no evidence of quality assurance mechanisms application*
- 2. no appropriate data to demonstrate the suitability and effectiveness of quality assurance mechanisms and adequation of internal organisation*

**9.2.2. Proposta de melhoria**

- 1. evidenciar a aplicação dos mecanismos relativos às atividades formativas definidos nos procedimentos de garantia da qualidade do SIGQ (tratar os dados recolhidos através da aplicação de inquéritos à satisfação, recolher e tratar os dados relativos aos indicadores da qualidade e elaborar relatório por unidade curricular do ciclo de estudos que inclua a definição de oportunidades de melhoria com base nos dados obtidos e outra informação considerada relevante, implementar as melhorias, verificar a sua eficácia e produzir relatório final)*
- 2.1. verificar a eficácia dos mecanismos identificados e a adequabilidade da organização interna (através da realização de auditorias internas)*
- 2.2. aprovar as melhorias a implementar (através da realização de reunião do Conselho para a Avaliação e Qualidade)*
- 2.3. introduzir as melhorias identificadas na documentação do sistema*

**9.2.2. Improvement proposal**

- 1. demonstrate the application of quality assurance mechanisms related to curricular activities (collect and analyse data of satisfaction enquiries, quality indicators and other relevant sources, elaborate report including the definition of improvement opportunities, implement actions necessary to achieve planned results and continual improvement, verify the suitability and effectiveness of the results and elaborate one final report)*
- 2.1. verify the suitability and effectiveness of quality assurance mechanisms and the adequation of internal organisation (conduct internal audits and report results)*
- 2.2. approve measures necessary to achieve planned results and continual improvement (Quality and Evaluation Council reunion)*
- 2.3. introduce improvement measures in the quality assurance system*

**9.2.3. Tempo de implementação da medida**

- 1. 10 meses (Maio 2012 a Fevereiro 2013)*
- 2.1. e 2.2 2 meses (Março, Abril 2013)*
- 2.3. 2 meses (Maio, Junho 2013)*

**9.2.3. Improvement proposal**

- 1. 10 months (may 2012 to february 2013)*
- 2.1. and 2.2 2 months (march, april 2013)*
- 2.3. 2 months (may, june 2013)*

**9.2.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)***1. alta*

## 2. alta

### 9.2.4. Priority (High, Medium, Low)

1. high
2. high

### 9.2.5. Indicador de implementação

#### 1.1. percentagem de relatórios elaborados, cumprindo os requisitos definidos

$Indi01=(x/y)*100$  onde  $x$ =número de relatórios elaborados cumprindo os requisitos definidos e  $y$ =número de unidades curriculares do ciclo de estudos (meta > 90.00%)

#### 1.2. percentagem de medidas implementadas

$Indi02=(x/y)*100$  onde  $x$ =número de melhorias implementadas  $y$ = número de oportunidades de melhoria previstas (meta > 80.00%)

#### 1.3. taxa de eficácia das medidas implementadas

$Indi03=(x/y)*100$  onde  $x$ =número de medidas implementadas de forma eficaz  $y$ = número de medidas definidas (meta > 80.00%)

#### 2.1. taxa de auditorias realizadas

$Indi04=(x/y)*100$  onde  $x$ =número de auditorias internas realizadas  $y$ = número de auditorias internas previstas (meta = 100.00%)

#### 2.2. taxa de melhorias introduzidas

$Indi05=(x/y)*100$  onde  $x$ =número de melhorias introduzidas  $y$ = número de melhorias identificadas (meta = 100.00%).

### 9.2.5. Implementation marker

#### 1.1. percentage of reports produced according to requirements

$IM01=(x/y)*100$

$x$  = number of reports elaborated according to requirements

$y$  = number of curricular units of the study cycle

(mark > 90.00%)

#### 1.2. implementation of improvement actions rate

$IM02=(x/y)*100$

$x$  = number of implemented actions

$y$  = number of improvement actions defined

(mark > 80.00%)

#### 1.3. efficiency rate

$IM03=(x/y)*100$

$x$  = number of efficient actions

$y$  = number of improvement actions defined

(mark > 80.00%)

#### 2.1. percentage of successful internal audits

$IM04=(x/y)*100$

$x$  = number of produced report results

$y$  = number of planned internal audits

(mark = 100.00%)

#### 2.2. introduction of improvement measures rate

$IM05=(x/y)*100$

$x$  = introduced improvement measures

$y$  = aproved improvement measures

(mark = 100.00%)

## 9.3 Recursos materiais e parcerias

---

### 9.3.1. Debilidades

1. *Ligação do ciclo de estudos ao tecido empresarial e ao setor público.*

### 9.3.1. Weaknesses

1. *Connection of the study cycle to the business community and the public sector.*

### 9.3.2. Proposta de melhoria

*1.1 Promover conferências/palestras no ciclo de estudos, convidando ex-alunos do DEC a partilhar a sua experiência/percurso profissional.*

*1.2 Conceber e criar uma imagem global para uma futura campanha de promoção e divulgação das atividades do DEC e dos serviços externos disponíveis.*

*1.3 Identificar e contactar os organismos públicos da administração central e local, ligados ao setor da reabilitação, com vista à celebração de protocolos de cooperação.*

### **9.3.2. Improvement proposal**

*1.1 Promote conferences / lectures in the course, inviting DEC alumni to share their experience / career.*

*1.2 Design and create an overall image for a future campaign to promote and publicize the activities of the DEC and the external services that are available.*

*1.3 Identify and contact the public authorities of the central and local administration, linked to the rehabilitation sector, in order to sign protocols for cooperation.*

### **9.3.3. Tempo de implementação da medida**

*1.1 Um ano para implementação e posterior funcionamento contínuo.*

*1.2 Até dois anos.*

*1.3 Até dois anos.*

### **9.3.3. Implementation time**

*1.1 One year to implement it and to the subsequent continuous operation.*

*1.2 Up to two years.*

*1.3 Up to two years.*

### **9.3.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)**

*1.1 Média.*

*1.2 Alta.*

*1.3 Alta.*

### **9.3.4. Priority (High, Medium, Low)**

*1.1 Average.*

*1.2 High.*

*1.3 High.*

### **9.3.5. Indicador de implementação**

*1.1 Número de conferências/palestras realizadas.*

*1.2 Quantidade de material de divulgação (portfólio, pastas, cd, brochuras, etc.).*

*1.3 Número de protocolos celebrados.*

### **9.3.5. Implementation marker**

*1.1 Number of conferences / lectures.*

*1.2 Amount of materials (portfolio, folders, cd, brochures, etc..).*

*1.3 Number of established protocols.*

## **9.4. Pessoal docente e não docente**

---

### **9.4.1. Debilidades**

*1. Inexistência de docentes com o título de especialista.*

### **9.4.1. Weaknesses**

*1. Lack of lecturers with the title of specialist.*

### **9.4.2. Proposta de melhoria**

*1.1 Incentivar os docentes que reúnem os requisitos para obtenção do título.*

### **9.4.2. Improvement proposal**

*1.1 To encourage lecturers who meet the requirements to obtain the title of specialist.*

**9.4.3. Tempo de implementação da medida**

*1.1 Um ano.*

**9.4.3. Implementation time**

*1.1 One year.*

**9.4.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)**

*1.1 Alta.*

**9.4.4. Priority (High, Medium, Low)**

*1.1 High.*

**9.4.5. Indicador de implementação**

*1.1 Número de docentes com título de especialista.*

**9.4.5. Implementation marker**

*1.1 Number of lecturers with specialist title.*

**9.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem**

---

**9.5.1. Debilidades**

- 1. Falta de informação relativa ao percurso profissional dos diplomados.*
- 2. Insuficiente divulgação do ciclo de estudos.*

**9.5.1. Weaknesses**

- 1. Lack of information about the professional career of the postgraduates.*
- 2. Insufficient dissemination of the study cycle.*

**9.5.2. Proposta de melhoria**

- 1.1 Implementação de um sistema de monitorização do percurso profissional dos diplomados.*
- 2.1 Promover uma campanha de divulgação das potencialidades e competências do ciclo de estudos.*

**9.5.2. Improvement proposal**

- 1.1 Implementation of a monitoring system of the professional career of the postgraduates.*
- 2.1 Promote an advertising campaign of the potential and skills of the study cycle.*

**9.5.3. Tempo de implementação da medida**

- 1.1 Um ano.*
- 2.1 Um ano.*

**9.5.3. Implementation time**

- 1.1 One year*
- 2.1 One year*

**9.5.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)**

- 1.1 Alta.*
- 2.1 Alta.*

**9.5.4. Priority (High, Medium, Low)**

- 1.1 High*
- 2.1 High*

**9.5.5. Indicador de implementação**

*1.1 Entrada em funcionamento.*

*2.1 Número de iniciativas de divulgação desenvolvidas.*

#### **9.5.5. Implementation marker**

*1.1 Beginning to operate.*

*2.1 Number of dissemination initiatives developed.*

### **9.6. Processos**

---

#### **9.6.1. Debilidades**

*1. Elaboração do documento final da unidade curricular de Dissertação/Projeto/Estágio em simultâneo com as unidades curriculares letivas.*

*2. Desajustamento na organização dos conteúdos programáticos na área da reabilitação, quer ao nível do plano de estudos como ao nível de algumas unidades curriculares, no sentido de dar resposta às necessidades do mercado.*

*3. Constrangimentos no cumprimento do plano de trabalhos da Dissertação/Projeto/Estágio.*

#### **9.6.1. Weaknesses**

*1. Preparation of the final document of the curricular unit of Thesis/Project/Internship in conjunction with the curricular units.*

*2. Mismatch in the organization of the syllabus in the area of rehabilitation, both in terms of the study plan and in terms of some curricular units to meet the market requirements.*

*3. Constraints in the performance of the work plan of Thesis / Project / Internship.*

#### **9.6.2. Proposta de melhoria**

*1.1 Definição de um novo calendário escolar para o ciclo de estudos.*

*2.1 Revisão do plano de estudos.*

*3.1 Otimização dos planos de trabalho da Dissertação/Projeto/Estágio.*

#### **9.6.2. Improvement proposal**

*1.1 Definition of a new academic calendar for the study cycle.*

*2.1 Review of the study plan.*

*3.1 Optimization of the work plans of Thesis / Project / Internship.*

#### **9.6.3. Tempo de implementação da medida**

*1.1 Ano letivo 2012/1013.*

*2.1 Ano letivo 2012/2013.*

*3.1 Ano letiva 2012/2013.*

#### **9.6.3. Implementation time**

*1.1 Academic year 2012/1013.*

*2.1 Academic year 2012/2013.*

*3.1 Academic year 2012/2013.*

#### **9.6.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)**

*1.1 Alta.*

*2.1 Alta.*

*3.1 Alta.*

#### **9.6.4. Priority (High, Medium, Low)**

*1.1 High.*

*2.1 High.*

*3.1 High.*

#### **9.6.5. Indicador de implementação**

*1.1 Entrada em funcionamento.*

*2.1 Entrada em funcionamento.*

### 3.1 Entrada em funcionamento.

#### 9.6.5. Implementation marker

1.1 Start operating.

2.1 Start operating.

3.1 Start operating.

## 9.7. Resultados

---

#### 9.7.1. Debilidades

1. *Inexistência de um Centro de Investigação ligado à Engenharia Civil.*

#### 9.7.1. Weaknesses

1. *Lack of a Center for Research on Civil Engineering.*

#### 9.7.2. Proposta de melhoria

1.1 *Criação de um grupo de Engenharia Civil integrado no Centro de Investigação do IPV.*

#### 9.7.2. Improvement proposal

1.1 *Creating an integrated group of Civil Engineering at the Center for Research of IPV.*

#### 9.7.3. Tempo de implementação da medida

1.1 *Até 2015.*

#### 9.7.3. Implementation time

1.1 *Until 2015.*

#### 9.7.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

1.1 *Média.*

#### 9.7.4. Priority (High, Medium, Low)

1.1 *Average.*

#### 9.7.5. Indicador de implementação

1.1 *Decisão de aprovação pelo órgão competente.*

#### 9.7.5. Implementation marker

1.1 *Decision for approval by the competent agency.*

## 10. Proposta de reestruturação curricular

### 10.1. Alterações à estrutura curricular

---

#### 10.1. Alterações à estrutura curricular

##### 10.1.1. Síntese das alterações pretendidas

*A conclusão da 1.ª Edição do curso no ano de 2010/11 e o funcionamento ininterrupto do mesmo nos últimos 3 anos são motivos importantes para se fazer uma avaliação do trabalho desenvolvido e dos resultados obtidos. Da reflexão realizada pelos docentes e ouvidos os alunos sobre o modo de como o curso tem funcionado e sobre a forma de diversificar o atual plano de estudos, efectuaram-se as seguintes alterações:*

*-Alteração da designação de algumas unidades curriculares (UC) para melhor identificação das matérias a abordar;*

*-Transição de conteúdos para o 1.º ciclo, conduzindo à supressão de 2 UC;*

*-Introdução de novos conteúdos nas áreas do melhoramento e reforço de solos e fundações, da eficiência energética de edifícios, da hidrologia e dos recursos hídricos, da gestão e avaliação da qualidade e património, da engenharia sísmica e das construções metálicas;*

*-Criação de 1 UC de opção, na especialidade de Estruturas, que permite aos alunos escolher em função das suas aptidões.*

#### 10.1.1. Synthesis of the intended changes

*The conclusion of the 1st edition at the academic year 2010/11 and its uninterrupted operation during the last three years are important reasons to make an assessment of the developed work and its results. Thus, the DEC has established contacts with lecturers and students in order to listen, analyze and reflect on the current study plan. In the following one summarizes the main changes:*

*-Change of the name of some UC for a better identification of subjects addressed;*

*-Transition of some contents for the 1st study cycle, leading to the suppression of 2 UC;*

*-Introduction of new contents in the areas of improvement and reinforcement of soils and foundations, the energy efficiency of buildings, hydrology and water resources, management and evaluation of quality and heritage, engineering and seismic and steel constructions;*

*-Creation of an option UC, in the specialty of structures, that allows the students to choose in accordance with their skills.*

#### 10.1.2. Nova estrutura curricular pretendida

Mapa N/A

##### 10.1.2.1. Ciclo de Estudos:

*Engenharia de Construção e Reabilitação*

##### 10.1.2.1. Study Cycle:

*Science in Construction and Rehabilitation Engineering*

##### 10.1.2.2. Grau:

*Mestre*

##### 10.1.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)

*N/A*

##### 10.1.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)

*N/A*

#### 10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Engenharia Civil	EC	110.5	4.5
Matemática	MAT	5	0
<b>(2 Items)</b>		<b>115.5</b>	<b>4.5</b>

## 10.2. Novo plano de estudos

Mapa XII – Novo plano de estudos - N/A - 1.º Ano / 1.º Semestre

##### 10.2.1. Ciclo de Estudos:

*Engenharia de Construção e Reabilitação*

##### 10.2.1. Study Cycle:

*Science in Construction and Rehabilitation Engineering*

**10.2.2. Grau:***Mestre***10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***N/A***10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***N/A***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1.º Ano / 1.º Semestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***1st Year / 1st Semester***10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

<b>Unidades Curriculares / Curricular Units</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>
Durabilidade e Reabilitação de Estruturas de Betão Armado	EC	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 39,0	5	N/A
Edificações	EC	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 39,0	5	N/A
Melhoramento e Reforço de Solos e Fundações	EC	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 39,0	5	N/A
Construção e Reabilitação de Pavimentos Rodoviários	EC	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 26,0; PL: 13	5	N/A
Matemática Aplicada à Engenharia	MAT	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 39,0	5	N/A
Plano Urbano	EC	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 39,0	5	N/A

**(6 Items)**

**Mapa XII – Novo plano de estudos - N/A - 1.º Ano / 2.º Semestre****10.2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia de Construção e Reabilitação***10.2.1. Study Cycle:***Science in Construction and Rehabilitation Engineering***10.2.2. Grau:***Mestre***10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***N/A***10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***N/A***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1.º Ano / 2.º Semestre*

**10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***1st Year / 2nd Semester***10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Durabilidade e Reabilitação de Estruturas de Alvenaria e Madeira	EC	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 39,0	5	N/A
Construções Metálicas	EC	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 39,0	5	N/A
Infraestruturas Hidráulicas	EC	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 39,0	5	N/A
Gestão de Tráfego	EC	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 39,0	5	N/A
Métodos de Modelação Numérica em Engenharia	EC	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 39,0	5	N/A
Patologia e Reabilitação de Edifícios	EC	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 39,0	5	N/A

**(6 Items)**

**Mapa XII – Novo plano de estudos - N/A - 2.º Ano / 1.º Semestre****10.2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia de Construção e Reabilitação***10.2.1. Study Cycle:***Science in Construction and Rehabilitation Engineering***10.2.2. Grau:***Mestre***10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***N/A***10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***N/A***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2.º Ano / 1.º Semestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***2nd Year / 1st Semester***10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Eficiência Energética e Conforto nos Edifícios	EC	Semestral	119.3	T: 19,5; TP: 39,0	4.5	N/A
Hidrologia e Recursos Hídricos	EC	Semestral	119.3	T: 19,5; TP: 39,0	4.5	N/A
Gestão e Avaliação da Qualidade, Ambiente e Património	EC	Semestral	119.3	T: 19,5; TP: 39,0	4.5	N/A

Estruturas de Betão Pré-Esforçado	EC	Semestral	119.3	T: 19,5; TP: 39,0	4.5	Opção
Engenharia Sismica e Dinâmica de Estruturas	EC	Semestral	119.3	T: 19,5; TP: 39,0	4.5	Opção
Complementos de Construções Metálicas	EC	Semestral	119.3	T: 19,5; TP: 39,0	4.5	Opção
Dissertação / Projeto / Estágio	EC	Anual	318	OT: 110,5	12	N/A

(7 Items)

## Mapa XII – Novo plano de estudos - N/A - 2.º Ano / 2.º Semestre

### 10.2.1. Ciclo de Estudos:

*Engenharia de Construção e Reabilitação*

### 10.2.1. Study Cycle:

*Science in Construction and Rehabilitation Engineering*

### 10.2.2. Grau:

*Mestre*

### 10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)

*N/A*

### 10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)

*N/A*

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

*2.º Ano / 2.º Semestre*

### 10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

*2nd Year / 2nd Semester*

### 10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Dissertação / Projeto / Estágio	EC	Anual	795	OT: 182	30	N/A

(1 Item)

## 10.3. Fichas curriculares dos docentes

### Mapa XIII - Ricardo Manuel dos Santos Ferreira de Almeida

#### 10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

*Ricardo Manuel dos Santos Ferreira de Almeida*

#### 10.3.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):

*<sem resposta>*

#### 10.3.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

<sem resposta>

**10.3.4. Categoria:**

*Professor Adjunto ou equivalente*

**10.3.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

*100*

**10.3.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa XIII - Nuno Pereira Raposo**

**10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Nuno Pereira Raposo*

**10.3.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

**10.3.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

<sem resposta>

**10.3.4. Categoria:**

*Equiparado a Assistente ou equivalente*

**10.3.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

*100*

**10.3.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**10.4. Organização das Unidades Curriculares (apenas para as unidades curriculares novas)**

**Mapa XIV - Estruturas de Betão Pré-esforçado - Opção**

**10.4.1.1. Unidade curricular:**

*Estruturas de Betão Pré-esforçado - Opção*

**10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Paulo Alexandre da Silveira Costeira Marques da Silva (Carga letiva a definir para o ano 2012/2013)*

**10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*A definir para o ano 2012/2013*

**10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*For define in the year 2012/13*

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

*O principal objetivo da unidade curricular é preparar os alunos para o projeto e execução de elementos estruturais pré-esforçados, de acordo com os Eurocódigos. No final da unidade curricular os alunos devem possuir:*

- O conhecimento da norma europeia “Eurocódigo 2: Projecto de Estruturas de Betão”;*
- O conhecimento das propriedades dos materiais e do comportamento dos elementos estruturais pré-esforçados;*
- A capacidade para analisar e dimensionar vigas isostáticas pré-esforçadas;*
- A capacidade para quantificar as perdas de pré-esforço;*

- A capacidade para efetuar as necessárias verificações de segurança;
  - O conhecimento das disposições construtivas referentes a estruturas pré-esforçadas;
  - A capacidade para analisar e dimensionar estruturas hiperestáticas pré-esforçadas (vigas e lajes)
- Consideram-se como competências a aquisição de conhecimentos relacionados com as diferentes técnicas de pré-esforço aplicadas a estruturas correntes, quer ao nível do dimensionamento como da execução

#### 10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*The main purpose of the course is to prepare students for the design and execution of prestressed concrete structures, according to the Eurocodes. To attend successfully the course the students should:*

- *Get the knowledge of the European standard "Eurocode 2: Design of Concrete Structures";*
  - *Learn the properties of materials and the behavior of prestressed structural elements;*
  - *Have the ability to analyze and design isostatic beams;*
  - *Have the ability to quantify the prestress losses;*
  - *Have the ability to perform the design and safety verification;*
  - *Have the knowledge about the techniques related to the construction of prestressed concrete structures;*
  - *Have the ability to examine and design statically indeterminate prestressed structures (beams and slabs)*
- Are considered as skills the acquisition of knowledge related to the different techniques for applying prestress on common concrete structures, both in terms of design and execution*

#### 10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

##### 1. Introdução

*Tecnologia do pré-esforço. Materiais. Aspetos gerais do betão pré-esforçado.*

##### 2. Análise de Secções Fletidas

*Análise de secções em fase não fendilhada, fendilhada e à rotura.*

##### 3. Dimensionamento de Secções Pré-esforçadas

*Crítérios de dimensionamento. Traçado dos cabos.*

##### 4. Dimensionamento de Vigas Isostáticas

*Dimensionamento com base em tensões admissíveis. Diagrama de Magrel. Escolha do n.º de cabos.*

##### 5. Perdas de Pré-esforço

*Perdas instantâneas e diferidas. Representação gráfica das perdas totais.*

##### 6. Cargas Equivalentes de Pré-esforço

*Definição de cargas equivalentes e aplicação do seu conceito.*

##### 7. Verificação da Segurança aos Estados Limites Últimos

*Estado limite último de flexão e de esforço transverso.*

##### 8. Verificação da Segurança nas Zonas das Ancoragens

*Esmagamento do betão. Modelos de escoras e tirantes.*

##### 9. Pré-esforço em Estruturas Hiperestáticas

*Esforços hiperestáticos devido ao pré-esforço. Pré-esforço de vigas e lajes contínuas. Traçado de cabos.*

#### 10.4.1.5. Syllabus:

##### 1. Introduction

*Pretensioning and post-tensioning technology. Material properties. Concepts of Prestressing*

##### 2. Members Subjected to Flexure

*Uncracked and cracked cross section analyzes. Bearing capacity of cross sections*

##### 3. Design of Prestressed Cross Sections

*The design process. Profiles of tendons*

##### 4. Design of Isostatic Beams

*Design according to concrete stresses limits. Magrel diagram. Choice of the number of tendons.*

##### 5. Prestress Losses

*Losses immediately after anchoring and long-term losses. Graphical representation of all prestressing losses.*

##### 6. Equivalent Loads of Prestressing

*Equivalent Load Method. Load balancing design technique*

##### 7. Ultimate Limit State Verification

*Ultimate Limit State for bending and for shear*

##### 8. Verification of Safety at Anchorage Zones

*Concrete local crushing and transverse tension forces. Design with strut and tie models*

##### 9. Statically Indeterminate Structures

*Restraint actions due to post-tensioning. Design of continuous beams and slabs. Distribution of tendons*

#### 10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*Na especialidade de Estruturas de Engenharia Civil é necessário adquirir formação nos domínios da conceção estrutural, dos métodos de análise estrutural, da regulamentação de estruturas, nacional e europeia e das*

*técnicas inerentes à execução de estruturas. Neste contexto, esta unidade curricular permite complementar a formação relacionada com a análise e dimensionamento de estruturas de betão armado, iniciada nas unidades curriculares de 1.º ciclo (Betão Estrutural 1 e 2), incidindo sobre as estruturas pré-esforçadas de betão. Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular e é feito o seu enquadramento no âmbito do ciclo de estudos. Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação.*

#### **10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*In the scientific area of Structures the learning outcomes should be related with the structural conception area, the structural analysis methods, the national and european codes for structures and with the construction techniques of structures. In this context, this course provides additional training related to the analysis and design of concrete structures, which started on the first cycle of studies (Structural Concrete 1 and 2), focusing on structures not covered previously, namely, prestressed concrete structures. Thus, the syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies.*

*All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with exercises that increase its complexity during the semester.*

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

*Método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro e do videoprojector; resolução de exercícios práticos nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos alunos, na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; apoio aos alunos, nomeadamente, no horário tutorial; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio da unidade curricular.*

*Durante o semestre serão propostos dez exercícios para serem resolvidos pelos alunos fora das aulas e entregues no horário tutorial. A resolução de dois terços dos exercícios propostos é condição de admissão a exame final. O desempenho do aluno nesses exercícios poderá ser tido em conta na classificação final.*

*O exame final consiste numa prova escrita, de carácter individual, com consulta dos eurocódigos, cotada para 20 valores, na qual o aluno terá que obter uma classificação igual ou superior a 10 valores.*

#### **10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The subjects are exposed using the blackboard and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the matters addressed in the curricular unit; the students can also attend a tutorial schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.*

*During the semester, ten complementary exercises are proposed to be solved by students outside the classes and delivered at tutorial schedule. The resolution of two thirds of the proposed exercises is the condition of admission to the final exam. The performance of these exercises may be taken into account in the final grade.*

*The exam consists of a written individual test, comprising all the matter taught (eurocodes consultation allowed). All classifications are expressed on a scale of 0 and 20, being a positive classification equal or higher than 10.*

#### **10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A metodologia de ensino permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.*

*Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular e discutidas as propostas regulamentares com base nos conhecimentos adquiridos na interpretação dos modelos de comportamento estrutural. Nas aulas teórico-práticas são apresentados exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria e é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, os alunos têm a possibilidade de calcular e desenvolver soluções estruturais com base nos métodos abordados apoiando-se na regulamentação de estruturas, nacional e europeia, e de adquirir um conjunto de competências para a elaboração do projeto de estruturas, que estão relacionadas com a análise e dimensionamento de estruturas pré-esforçadas e de aspetos específicos relacionados com lajes, designadamente, lajes fungiformes. O desenvolvimento do sentido crítico é potenciado com a discussão dos resultados do cálculo dessas estruturas tendo em vista a validação do processo de cálculo.*

*Na unidade curricular é privilegiada a análise crítica dos alunos e a sua intervenção perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas.*

*O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela resolução de exercícios extra sala de aula. Apesar do principal objetivo destes ser o acompanhamento da matéria lecionada,*

*eles são condição de admissão a exame final, podendo, também, contribuir de forma qualitativa para a classificação final da unidade curricular e são também um meio de frequência do horário tutorial para esclarecimentos de eventuais dúvidas. A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, aonde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano letivo anterior, o caderno de exercícios e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada.*

*A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.*

#### **10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.*

*In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught and the structural code proposals are discussed based on the knowledge acquired in the interpretation of structural behavior models. In the theoretical-practical classes illustrative examples of all the subjects of the course are presented and are offered to the students a set of practical exercises where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these practical classes students have the possibility of calculate and develop solutions based on structural methods learned, relying on structural codes, national and European, of acquire a set of skills to elaborate a structural project, which are related to the analysis and design of prestressed structures and to specific issues related to slabs, namely, waffle slabs. The development of a critical sense is improved with the discussion of results from the calculation of structures in order to validate the calculation process.*

*Given the importance of the issues addressed in the context of the course, a critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them.*

*The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester through the resolution of the exercises extra classroom. Such resolution of exercises is the condition of admission to the final exam and can also contribute to the qualitative grade at the end of the course. Furthermore, it is a mean of the students to attend the tutorial schedule where they can further clarify any doubt. The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercises, summaries, previous exams and the subjects taught.*

*The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and the effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.*

#### **10.4.1.9. Bibliografia principal:**

*Barros, H., Figueiras, J.A., “Tabelas e ábacos de dimensionamento de secções de betão solicitadas à flexão e a esforços axiais segundo o eurocódigo 2”, FEUP edições, 2010. [624.04 BAR]*

*Farinha, J.S.B., Reis, A. C., “Tabelas técnicas”, Edições Técnicas ETL, 2003. [62(083.53) FAR]*

*Lima, J.D., Monteiro, V., Mun, M., “Betão armado: Esforços normais e de flexão (REBAP-83), LNEC - Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 1985. [624.04 LIM BET]*

*NP EN 1992-1-1, “Eurocódigo 2 – Projeto de estruturas de betão. Parte 1-1: Regras gerais e regras para edifícios, 2010.*

*REBAP, “Regulamento de estruturas de betão armado e pré-esforçado”, Porto Editora, 1993. [351.71 POR]*

*Favre, R., Jaccoud, J-P, Burdet, O., Charif, H., “Dimensionnement des structures en béton – aptitude au service et éléments de structures”, vol. 8, Presses polytechniques et universitaires romandes, 1990. [624.04 DIM]*

*Figueiras, J.A., Curso de formação “Dimensionamento de Estruturas de Betão Pré-esforçado”, FEUP, 1993.*

### **Mapa XIV - Melhoramento e Reforço de Solos e Fundações**

#### **10.4.1.1. Unidade curricular:**

*Melhoramento e Reforço de Solos e Fundações*

#### **10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Nuno Pereira Raposo (Carga letiva a definir para o ano 2012/2013)*

#### **10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*A definir para o ano 2012/2013*

#### **10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*For define in the year 2012/13*

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

*Dar a conhecer as principais técnicas e tecnologias atualmente disponíveis para melhoramento e reforço de solos e fundações. Pretende-se que o aluno domine os principais métodos de dimensionamento de melhoramento e reforço. É objetivo dotar o aluno de conhecimentos que lhe permitam, perante um problema real, propor uma solução de melhoramento e/ou reforço, exequível e dimensionada de forma económica.*

**10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The purpose of this course is to disclose the main techniques and technologies for improving and strengthening the soil and foundations. It is purpose that the students can understand and apply the major methodologies designing soil improvements and strengthening. When facing a real problem, students should be able to tender a solution for improving and/or strengthening, that simultaneously is correctly designed and fulfils the expectations.*

**10.4.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Consolidação  
Vibrocompactação  
Estacas de Brita  
Terra Armada  
Pregagens  
Jet-grouting  
Injecções  
Micro-estacas*

**10.4.1.5. Syllabus:**

*Consolidation  
Vibrocompaction  
Gravel and sand piles  
Reinforced soil  
Soil nailing  
Jet-grouting  
Injections  
Micropiles*

**10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências no que respeita à introdução de conceitos específicos acerca do reforço e melhoramento de solos e fundações, dando-se especial ênfase à vertente geotécnica do problema.*

*Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.*

**10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies. It is followed by the presentation of the specific concepts related to soil improving and strengthening, as well as foundations rehabilitation, with special concern on the geotechnical side of the question.*

*All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and exercises of increasing complexity.*

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

*Estratégias pedagógicas adotadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojektor; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos participantes, na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular.*

*No decorrer do semestre são propostos exercícios para serem resolvidos pelos alunos, fora das aulas. O desempenho do aluno nesses exercícios poderá ser tido em conta na classificação final. O exame consiste numa prova escrita, de carácter individual, que compreende toda a matéria lecionada. É constituída por uma parte teórica (7 val.), onde não é permitida a consulta bibliográfica, e uma parte prática (13 val.).*

#### **10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Pedagogical strategies employed in the course: the subjects are exposed using the blackboard, an overhead projector and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the topics addressed in the curricular unit; the students can also attend a tutorial schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.*

*During the semester some exercises are proposed to be solved by students outside the classroom. The performance of these exercises may be taken into account in the final grade.*

*The exam consists of a written individual test, comprising all the topics taught. It consists of a theoretical part (7 val.) and a practical part (13 val.).*

#### **10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.*

*Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular.*

*Dado o carácter de síntese da unidade curricular no contexto do curso, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos.*

*O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de resolução de exercícios extra sala de aula. Apesar do principal objetivo destes ser o acompanhamento da matéria lecionada, eles também podem contribuir de forma qualitativa para a classificação final da unidade curricular e são também um meio de frequência do horário tutorial para esclarecimentos de eventuais dúvidas. A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, aonde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano letivo anterior, o caderno de exercícios e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada.*

*A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.*

#### **10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.*

*In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these practical classes the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, while being accompanied by the teacher. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit.*

*Given the importance of the issues addressed in the context of the course, a critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them.*

*The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester through the resolution of the exercises extra classroom. The resolution of exercises can also contribute to the qualitative grade at the end of the course. Furthermore, it is a mean of the students to attend the tutorial schedule where they can further clarify any doubt. The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercises, summaries, previous exams and the subjects taught.*

*The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and with an effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.*

**10.4.1.9. Bibliografia principal:**

*Ground Improvement Case Histories (2005), Edited by Buddhima Indraratna and Jian Chu, Nanyang, Elsevier*  
*Bergado, D.T., Anderson, L.R., Miura, N., Balasubramaniam, A.S. (1996) - Improvement of Soft Ground, ASCE Press, U.S.A.*

*Van Impe, W. F. (1989) – Soil improvement techniques and their evolution. Balkema.*

*Holtz, R.D., Christopher, B.R., Berg, R.R. (1997) - Geosynthetic Engineering, Bitech Publishers Ltd., Canada.*

*Jones, C.J.F.P. (1996) - Earth Reinforcement and Soil Structures, ASCE Press, New York, U.S.A.*

**Mapa XIV - Construção e Reabilitação de Pavimentos Rodoviários****10.4.1.1. Unidade curricular:**

*Construção e Reabilitação de Pavimentos Rodoviários*

**10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*António Miguel Costa Baptista (Carga letiva a definir para o ano 2012/2013)*

**10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*A definir para o ano 2012/2013*

**10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*For define in the year 2012/13*

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

*As estradas desempenham um papel fundamental no desenvolvimento de qualquer país. A rede rodoviária, desde as grandes vias estruturantes, da rede rodoviária nacional, até às estradas de nível municipal, deve encontrar-se em bom estado de conservação. Os pavimentos rodoviários, por constituírem a estrutura de suporte do tráfego rodoviário, devem satisfazer, ao longo da sua vida útil, determinados níveis mínimos de qualidade estrutural e funcional. Assim, o aprofundamento de conhecimentos ao nível da construção e da reabilitação de pavimentos assume particular importância. O programa da unidade curricular foi elaborado com o objectivo de dotar os alunos dos conhecimentos e da informação sobre materiais de pavimentação rodoviária, dimensionamento, patologias, técnicas de conservação e reabilitação de pavimentos rodoviários, e gestão da conservação de pavimentos.*

**10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Roads play a vital role in the development of any country. All the road network, including the major structuring highways, as well as the national road network and the municipal roads, must be in good condition. Because the road pavements are the supporting structure of the road traffic, they must satisfy, throughout its project life, certain minimum levels of structural and functional quality. Thus, the deepening of knowledge in terms of construction and pavement rehabilitation is very important. The syllabus of the curricular unit was designed with the objective of giving students the knowledge and information on road paving materials, design, pathologies, pavements maintenance and rehabilitation techniques and pavement management.*

**10.4.1.5. Conteúdos programáticos:****1. Introdução**

*Constituição e comportamento dos pavimentos.*

**2. Materiais de Pavimentação**

*Materiais para fundação e leito do pavimento. Ligantes, solos e agregados para camadas de pavimentos.*

*Misturas betuminosas. Formulação de misturas betuminosas a quente.*

**3. Dimensionamento de Pavimentos Rodoviários**

*Acções, pré-dimensionamento, análise estrutural e verificação. Dimensionamento de camada de reforço.*

**4. Tecnologia de Pavimentação**

*Fabrico, transporte e colocação em obra de misturas betuminosas. Controlo de qualidade no fabrico e aplicação.*

**5. Patologias e Observação dos Pavimentos Rodoviários**

*Degradações dos pavimentos. Parâmetros de estado. Técnicas de observação da capacidade estrutural, do estado superficial, da regularidade longitudinal e transversal, da textura superficial e do atrito.*

**6. Técnicas de Conservação e Reabilitação**

*Técnicas de conservação e de reabilitação das características superficiais e estruturais. Técnicas de*

reciclagem.

## 7. Gestão da Conservação

### 10.4.1.5. Syllabus:

#### 1. Introduction

*Constitution and behaviour of road pavements.*

#### 2. Paving Materials

*Subgrade Materials. Binders, soils and aggregates for pavement layers. Bituminous mixtures. Design of hot mix asphalt.*

#### 3. Road Pavements Design.

*Traffic loading and temperature influence, simplified pavement design, structural analysis and verification.*

*Overlay design*

#### 4. Paving Technology

*Production, transportation and application of bituminous mixtures. Quality control in the production and application.*

#### 5. Pathologies and Evaluation of Road Pavements

*Deterioration of pavements. Condition parameters. Evaluation techniques of structural capacity, surface condition, longitudinal and transverse unevenness, surface texture and friction.*

#### 6. Maintenance and Rehabilitation Techniques

*Techniques of maintenance and rehabilitation of surface and structural characteristics. Recycling techniques.*

#### 7. Pavement Management

*Principles of road management. Structure of pavements management systems.*

### 10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objectivos da unidade curricular visto que o programa adoptado contempla as temáticas consideradas como essenciais na área da construção e reabilitação de pavimentos rodoviários. Depois do estudo da constituição e comportamento dos pavimentos rodoviários, são estudados, de forma aprofundada e sequencial, os materiais de pavimentação, o dimensionamento e as tecnologias de pavimentação. De seguida, o programa é direccionado para a conservação e reabilitação dos pavimentos rodoviários, sendo dado enfoque ao estudo das patologias dos pavimentos, da observação dos pavimentos e das técnicas de conservação e reabilitação. Por fim, o programa contempla ainda o estudo da temática da gestão da conservação de pavimentos.*

### 10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

*The syllabus is consistent with the curricular unit objectives, because the adopted programme includes the subjects considered essential in the construction and rehabilitation of road pavements. Following the study of constitution and behaviour of road pavements, paving materials and the structural design as well as the paving technologies are also learned, in a sequential way. Then, the syllabus is directed towards the maintenance and rehabilitation of road pavements, with focus on the study of pavements deterioration, pavements evaluation and techniques of maintenance and rehabilitation. Finally, the syllabus also includes the study of management of pavement maintenance.*

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

*Os conteúdos programáticos da unidade curricular são apresentados nas aulas teóricas, seguindo uma metodologia expositiva com recurso ao quadro e a equipamentos multimédia. Nas aulas teórico-práticas são resolvidos problemas de aplicação prática pelo docente ou pelos alunos devidamente acompanhados. A aprendizagem em grupo é promovida nas aulas laboratoriais e através da realização de três trabalhos práticos em grupo. O apoio aos alunos é ainda assegurado em horário tutorial, sendo utilizada a plataforma moodle para disponibilização de material de apoio necessário, nomeadamente folhas de exercícios, enunciados dos trabalhos práticos em grupo, enunciados de provas de avaliação dos anos lectivos anteriores e o programa e os sumários da unidade curricular. A avaliação é feita através da realização de uma prova escrita e de três trabalhos práticos obrigatórios, em grupos de dois ou três alunos, com pesos na avaliação de, respectivamente, 70% e 30%.*

### 10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The syllabus of the curricular unit is presented in lectures, using an expository methodology by using the blackboard and multimedia equipment. In the classes, problems are solved for practical application by the teacher or the students, who are properly monitored. Group learning is promoted in the laboratory classes by conducting three practical assignments in groups. Support is also provided to students in tutorial time, using moodle platform, providing material for the support required, including worksheets, of the practical group assignments, exam statements of previous academic years and the syllabus and curricular unit summaries. The evaluation is done by performing a written test and three practical group assignments, in pairs or groups*

*of three students, with a grade distribution of 70% and 30%, respectively.*

#### **10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*As metodologias de ensino estão em consonância com os objectivos da unidade curricular, uma vez que a metodologia expositiva usada na componente teórica é complementada com a resolução de problemas práticos de aplicação. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos acompanham a resolução de problemas práticos de aplicação sobre os temas estudados previamente nas aulas teóricas. A realização dos trabalhos em grupo e as aulas laboratoriais possibilitam aos alunos um aprofundamento dos conhecimentos adquiridos. Em síntese, as metodologias de ensino permitem que os alunos desenvolvam as competências necessárias à persecução dos objectivos da unidade curricular.*

#### **10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methodologies are consistent with the objectives of the curricular unit, because the methodology used in expository theoretical component is complemented with problem solving. Thus, in practical classes, students carried out problems solving regarding the topics previously studied in the theoretical classes. The achievement of group assignment and laboratory classes allow students a greater acquisition of knowledge. In summary, the teaching methods allow students to develop the skills necessary for pursuing the objectives of the curricular unit.*

#### **10.4.1.9. Bibliografia principal:**

- Pereira, P.; Picado-Santos, L. (2006). "Pavimentos Rodoviários". Edições Almedina, Coimbra.
- JAE. (2006): "Manual de concepção de pavimentos para a rede rodoviária nacional".
- Estradas de Portugal. (2009): "Caderno de Encargos Tipo Obras (CETO)".

### **Mapa XIV - Durabilidade e Reabilitação de Estruturas de Alvenaria e Madeira**

#### **10.4.1.1. Unidade curricular:**

*Durabilidade e Reabilitação de Estruturas de Alvenaria e Madeira*

#### **10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*José Avelino Loureiro Moreira Padrão (Carga letiva a definir para o ano 2012/2013)*

#### **10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*A definir para o ano 2012/2013*

#### **10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*For define in the year 2012/13*

#### **10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*A aprovação na unidade curricular pressupõe o alcance dos seguintes objetivos:*

- 1. Conhecer das propriedades dos materiais (elementos constituintes de estruturas de alvenaria e madeira) e patologias mais frequentes.*
- 2. Conhecer os aspectos mais relevantes sobre a durabilidade das estruturas e seu comportamento, nomeadamente, no que concerne à identificação das principais patologias e danos, causas associadas.*
- 3. Conhecer as diversas fases que compõem, normalmente, uma intervenção de reforço/reparação de uma estrutura e seu enquadramento normativo.*
- 4. Ser capaz de elaborar inspeções e diagnóstico de estruturas de alvenaria e de madeira.*
- 5. Conhecer as principais técnicas e ensaios utilizados nesse diagnóstico.*
- 6. Conhecer as técnicas de reparação e reforço de elementos estruturais.*
- 7. Avaliar a segurança de uma estrutura existente.*
- 8. Analisar e dimensionar soluções de reforço e reparação de estruturas existentes de alvenaria e de madeira.*

#### **10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*To attend successfully the course the following goals are required:*

- 1. To know the properties of materials (constitutive elements of masonry structures and wood) and the most frequent pathologies.*
- 2. To know the most relevant aspects about the durability of structures and their behavior, particularly regarding*

*the identification of major diseases and injuries and associate causes.*

*3. To know the different phases those are part of and intervention / repair of a structure and its regulatory standards.*

*4. To draw inspections and diagnostic in masonry and wood structures.*

*5. To know the main techniques and tests used in diagnosis.*

*6. To know the techniques of repair and reinforcement of structural elements in existing structures.*

*7. To evaluate the safety of an existing structure.*

*8. To analyze and design solutions strengthen and repair existing masonry and wood structures.*

#### **10.4.1.5. Conteúdos programáticos:**

*1. Materiais e processos construtivos*

*Estruturas de alvenaria e de madeira. Propriedades dos materiais.*

*2. Patologia estrutural*

*Principais causas dos danos detectados em estruturas de alvenaria e de madeira.*

*3. Reabilitação/Reparação/Reforço*

*Conceitos. Descrição das principais fases de intervenção. Fase de Diagnóstico. Fase Deliberativa. Fase de Dimensionamento. Fase de Execução.*

*4. Avaliação do estado das estruturas – Inspeção*

*As principais fases da inspeção. Intervenção vs Finalidade. Elaboração de um plano de inspeção.*

*5. Avaliação do estado das estruturas – Diagnóstico*

*Técnicas de ensaio em estruturas de alvenaria e de madeira. Ensaios laboratoriais. Inspeção visual. Ensaios não e semi-destrutivos. Ensaios destrutivos. Planeamento de ensaios.*

*6. Técnicas de reparação e reforço de elementos estruturais*

*Técnicas passivas. Técnicas activas. Materiais para a reabilitação estrutural de construções antigas.*

*7. A Avaliação do estado das estruturas – Segurança*

#### **10.4.1.5. Syllabus:**

*1. Materials and construction processes*

*Masonry and wooden structures. Properties of materials.*

*2. Structural pathologies*

*Main causes of damage detected in masonry and wood structures .*

*3. Rehabilitation / Repair / Reinforcement*

*Concepts. Description of the main phases of intervention. Diagnostic, deliberative, design and execution phases.*

*4. Evaluation of the structures - Inspection*

*The main stages of the inspection. Intervention vs Purpose. Development of an inspection plan.*

*5. Evaluation of the structures - Diagnosis*

*Analyze techniques in masonry and wood structures. Experimental tests. Visual inspection. Non-destructive and semi destructive tests. Destructive testing. Planning trials.*

*6. Techniques of repair and reinforcement of structural elements*

*Passive techniques. Active techniques. Materials applied in structural rehabilitation of existents buildings.*

*7. Evaluation of the structures - Safety*

*Standards analysis. Intervention strategies. Structural solutions.*

#### **10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial apresentam-se e relembram-se os princípios fundamentais necessários ao desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos. Inicia-se, depois, o processo de desenvolvimento de competências no que respeita à introdução de conceitos.*

*Por se tratar de uma matéria que aborda materiais e introduz conceitos específicos, é dada importância ao conhecimento integral do seu comportamento.*

*Todos os conteúdos que constituem o programa são ilustrados com exemplos práticos. A matéria é acompanhada com a realização de exercícios práticos de aplicação, sempre com a intenção de colocar o aluno perante situações idênticas às que lhe são colocadas nos períodos de avaliação.*

*Ao longo do Semestre, e complementarmente à leccionação da unidade curricular, os alunos serão acompanhados na elaboração de dois trabalhos práticos*

#### **10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*The syllabus is organized to allow the gradual development of skills to be achieved by students. Initially we present the fundamental principles are necessary for the development of the course, which fits in the scope of this course. It starts, then, the process of skills development in relation to the introduction of concepts.*

*Because it is a matter that covers materials and introduces specific concepts, is given importance to the full*

*knowledge of their behavior.*

*All contents that constitute the program are illustrated with practical examples. The matter is accompanied with the realization of practical application exercises, always with the intention of placing students in situations similar to those that are placed on the evaluation periods.*

*Throughout the semester, and in addition to teaching the curricular unit, students will be followed in the preparation of two practical works, related with the matter.*

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

*Estratégias pedagógicas adotadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojektor; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos participantes; apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular. Em complemento com as aulas, as horas de trabalho autónomo são orientadas para a realização de trabalhos práticos. A classificação final, é obtida de acordo com os seguintes critérios: a classificação dos trabalhos práticos é convertida para uma escala de 0 a 8 valores; a classificação obtida na prova de exame final é convertida para uma escala de 0 a 12 valores; a classificação final corresponde à soma das classificações dos dois pontos anteriores.*

*O exame de carácter individual sendo permitida consulta bibliográfica.*

#### **10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Pedagogical strategies employed in the course: the subjects are exposed using the blackboard, an overhead projector and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the matters addressed in the curricular unit; the students can also attend a tutorial schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle*

*In addition to classes, hours of autonomous work are oriented towards a practical works. The final classification is obtained according to the following criteria: the classification of practical work is converted to a 0-8 scale values, the classification obtained in exam are converted to a 0-12 scale values, the final classification is the sum of the ratings of the two previous points. The written test of individual character. Is allowed to query required standards only to the practical part.*

#### **10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.*

*A metodologia de ensino atribuiu ao aluno o papel principal no processo de aprendizagem A apresentação dos conteúdos programáticos é geralmente realizada recorrendo aos métodos expositivo e/ou interrogativo, o que proporciona a aquisição e um primeiro contacto com conceitos fundamentais ao desenvolvimento de competências. Assim, as aulas são divididas em três períodos: o primeiro dedicado à aquisição de conhecimentos, o segundo onde se permite aos alunos que individualmente procurem consolidar os conhecimentos recém-adquiridos e o terceiro dedicado à aplicação desses conhecimentos na resolução de problemas práticos.*

*As horas de aula são aquelas dedicadas à compreensão, aquisição e aplicação de conhecimentos, de forma a desenvolverem a capacidade de abordagem profissional às diferentes competências que se pretende que sejam adquiridas.*

*As horas de apoio tutorial são dedicadas à consolidação dos conhecimentos adquiridos num processo de interacção com o professor.*

*As horas de trabalho autónomo são orientadas para a realização de trabalhos que deverão ser entregues na forma de relatório, sendo a sua avaliação efectuada ao longo do ano. Adquirem-se e aplicam-se, deste modo, as capacidades de pesquisa de informação e de produção de documentos consistentes. A realização dos trabalhos (dois) é acompanhada e orientada pelo professor.*

*Para fomentar o espírito de grupo e a troca de conhecimento, está prevista a constituição de grupos de, no máximo, 3 alunos.*

*A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, aonde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano letivo anterior, as folhas de exercícios propostos e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada.*

*A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.*

#### **10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.*

*The teaching methodology assigned the lead role of the student in the learning process. The presentation of the syllabus is usually performed using the expository method and / or interrogative method, which provides acquisition and a first contact with the fundamental concepts to skills development. So, classes are divided into three periods: the first is devoted to the acquisition of knowledge, where the second allows students to individually seek to consolidate the newly acquired knowledge and the third is dedicated to the application of that knowledge by solving practical problems.*

*The class hours are those dedicated to the understanding, acquisition and application of knowledge, in order to develop the capacity of professional approach to the different skills that are intended to be acquired.*

*The hours of tutoring are dedicated to the consolidation of knowledge in a process of interaction with the teacher.*

*Working hours are geared toward independent work which must be submitted in report form, and its evaluation during the year. By this way the students acquired and applied the capacities of information retrieval and made a consistent document. The completion of the work (two) is accompanied and guided by the teacher.*

*To increase team spirit and knowledge exchange, is expected to be established groups of up to 3 students.*

*The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercise, summaries, previous exams and the subjects taught.*

*The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and with an effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.*

#### **10.4.1.9. Bibliografia principal:**

*Eurocódigo 5 - Projecto de estruturas de madeira*

*Eurocódigo 6 - Projecto de estruturas de alvenaria*

*Eurocódigo 8 - Projecto de estruturas para resistência aos sismos - Parte 3: Avaliação e reforço de Edifícios Existentes”, CEN, 2005.*

*Padrão, J.A.L.M., (2004), “Técnicas de Inspeção e Diagnóstico em Estruturas”, Tese de Mestrado, FEUP, 2004, , 514 pp.*

*Cóias, V. – Inspeções e Ensaios na Reabilitação de Edifícios. IST PRESS.2006, [692 COI]*

*Tomasevic, M., “Earthquake-resistant design of masonry buiding”, Imperial College Press, 1999, [69 ERT].*

*Alvarez, R. A., Martítegui, F. A., Estructuras de Madera – Diseño y Calculo, AITIM, 1996, [674 ARG].*

*Arriaga, F.; Pezaza, F; Esteban, M.; Bobadilla, I; Garcia, F. – Intervención en estructuras de madera. AITIM, Madrid, 2002, ISBN 84-87381-24-3, 476 p., [624-04 INT]*

*Carvalho, A. – Madeiras Portuguesas. Vol. 1, Instituto Florestal, 1997, ISBN 972-8097-26-3, 415 p, [674 CAR].*

#### **Mapa XIV - Construções Metálicas**

##### **10.4.1.1. Unidade curricular:**

*Construções Metálicas*

##### **10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Gilberto Antunes Ferreira Rouxinol (Carga letiva a definir para o ano 2012/2013)*

##### **10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*A definir para o ano 2012/2013*

##### **10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*For define in the year 2012/13*

##### **10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Identificar os diversos fenómenos relacionados com as estruturas metálicas. Efectuar verificações de segurança e dimensionamento de estruturas metálicas e dimensionar ligações soldadas e aparafusadas, tendo em conta os requisitos regulamentares, nomeadamente os preconizados no EC3.*

##### **10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Identify the various phenomena related with the steel structures. Perform safety checks and sizing of steel structures and design welded and bolted connections, taking into account the regulatory requirements,*

*including those recommended in the EC3.*

#### **10.4.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Materiais. Bases para o projecto. Análise estrutural. Secções transversais. Dimensionamento de secções transversais em tracção e flexão. Dimensionamento de barras comprimidas axialmente. Encurvadura lateral de barras flectidas. Encurvadura por esforço transverso. Dimensionamento de barras comprimidas e flectidas. Ligações em estruturas de aço.*

#### **10.4.1.5. Syllabus:**

*Materials. Basis of design. Structural analysis. Cross sections. Design of cross sections in tension and bending. Design of axially compressed members. Buckling resistance of members. Shear buckling. Design bending and axial compression members. Joint and connections.*

#### **10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências. Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.*

#### **10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies. It is followed by the presentation of some basic concepts and the development of the skills. All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with exercises that increase its complexity during the semester.*

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

*Durante as aulas os alunos são convidados a participar e a intervir durante a exposição das matérias com o propósito de fomentar um efectivo acompanhamento da matéria levando assim o aluno a esclarecer todas as dúvidas que entretanto vão surgindo. Nas aulas teórico-práticas os alunos são mobilizados a treinar a capacidade de auto aprendizagem através da resolução de problemas. Na Plataforma Moodle da ESTGV é disponibilizado material didático, exames e respetivas correções e são noticiados eventos diversos relacionados com a unidade curricular. A avaliação realiza-se através de uma prova escrita na correspondente época de avaliação.*

#### **10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*During the classes the students are invited to participate and intervene during the exposure of the matters with the purpose of promoting an effective monitoring of the matter leading thus the student to clarify any questions that arise. In the theoretical practice classes the students are mobilized to train the ability of self-learning through the resolution of problem. In the Moodle Platform ESTGV is available courseware, examinations and respective corrections and are reported various events related to the course. The evaluation is realized through a written test at the corresponding assessment time.*

#### **10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas. Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular. Sendo uma unidade curricular de especialidade no contexto do curso, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos. O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de resolução de exercícios extra sala de aula. Apesar do principal objetivo destes ser o acompanhamento da matéria lecionada, eles também podem representar um meio de*

*frequência do horário tutorial para esclarecimentos de dúvidas. A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, onde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação de anos letivos anteriores, o caderno de exercícios e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada. A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.*

#### **10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications. In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the theoretical-practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these theoretical-practical classes the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, being accompanied by the professor. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit. Being a specialty curricular unit in the context of the course, a critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them. The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester through the resolution of the exercises extra classroom. Such the resolution of exercises can also contribute to the qualitative grade at the end of the course. Furthermore, it is a mean of the students to attend the tutorial schedule where they can further clarify any doubt. The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercises, summaries, previous exams and the subjects taught. The class attendances together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and with an effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.*

#### **10.4.1.9. Bibliografia principal:**

*2010, Eurocódigo 3*  
*2007, Luís Simões, Helena Gervásio, Manual de Dimensionamento de Estruturas Metálicas: Métodos Avançados, CMM Press (624.04 SIL)*  
*2005, Rui Simões, “Manual de Dimensionamento de Estruturas Metálicas”, CMM Press (624.04 SIM)*  
*2003, Luís Simões da Silva e Aldina Santiago, Manual de Ligações Metálicas, cmm - Associação Portuguesa de Construção metálica e Mista (624.04 MAM)*  
*2001, António Reis, Dinar Camotim, Estabilidade Estrutural, McGraw Hill Book Company (UK) Limited (624.04 REI)*  
*1998, Jean Morel, Conception et calcul des structures métalliques, Eyrolles (624.04 MOR)*  
*1994, Jean Morel, Calcul des structures métalliques selon l'Eurocode 3, Eyrolles (624.04 MOR)*  
*1994, Construction Métallique: Notions Fundamentales et Méthodes de Dimensionnement. Traité de Génie Civil, Vol. 10. Manfred A. Hirt, R. Bez, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes (624.04 HIR)*  
*1991, Gaylord C.N., Gaylord Jr E.H., Stallmeyer J.E, Design os stell structures, McGraw-Hill (624.04 GAY STE)*

### **Mapa XIV - Gestão de Tráfego**

#### **10.4.1.1. Unidade curricular:**

*Gestão de Tráfego*

#### **10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*António Luís Pimentel Vasconcelos (Carga letiva a definir para o ano 2012/2013)*

#### **10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*A definir para o ano 2012/2013*

#### **10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*For define in the year 2012/13*

#### **10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Dotar os alunos dos conhecimentos necessários à definição das seguintes ações de engenharia de tráfego urbano: análise e definição de planos de estruturação de redes viária e de cruzamentos; análise do desempenho e projeto integrado de intersecções (rotundas, cruzamentos semaforizados e cruzamentos*

*prioritários); análise integrada dos subsistemas rodoviário, pedonal e de estacionamentos; modelação e análise do desempenho de redes rodoviárias recorrendo a modelos computadorizados.*

#### **10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*To endow the pupils with the necessary knowledge to the definition of the following actions in the field of traffic engineering: analysis and definition of road networks; analysis of the performance and integrated project of intersections (roundabouts, traffic lights and priority junctions); integrated analysis of the subsystems road, pedestrian and parking; modelling and analysis of the performance of road networks using computerized models.*

#### **10.4.1.5. Conteúdos programáticos:**

*HIERARQUIZAÇÃO VIÁRIA: Tipo de Vias. Princípios de hierarquização. Características das Vias coletoras, distribuidoras principais, distribuidoras locais e de acesso local. Influência da organização espacial das cidades. Tipologia dos cruzamentos.*

*CRUZAMENTOS PRIORITÁRIOS: Regras de conceção geométrica. Recolha de dados. Avaliação de capacidades.*

*CRUZAMENTOS GIRATÓRIOS – ROTUNDAS: Introdução. Enquadramento e aplicabilidade das rotundas. Regras de conceção geométrica. Avaliação de capacidades.*

*CRUZAMENTOS SEMAFORIZADOS: Conceitos base: fase, ciclo, sequência de sinais, fluxo de saturação e capacidade. Escolha das fases. Método de Webster. Método dos caminhos críticos. Tratamento dos peões.*

*ESTACIONAMENTO: Políticas de gestão dos espaços de estacionamento. Avaliação da oferta e localização dos parques. Recolha de dados.*

*MODELOS DE ATRIBUIÇÃO E SIMULAÇÃO DE TRÁFEGO: O modelo de quatro passos. Caminho mais curto, curvas fluxo-velocidade, equilíbrio de Wardrop. Exemplos.*

#### **10.4.1.5. Syllabus:**

*PRINCIPLES OF ROAD HIERARCHY: Functions of urban roads. Principles of hierarchy. Characteristics of collector roads, major distributors, local distributors and local access. Influence of spatial organization of cities. PRIORITY JUNCTIONS: Geometric design rules. Data collection. Methods of assessment of capacities - HCM method.*

*ROUNDABOUTS: Introduction. Background and applicability of roundabouts. Geometric design rules. Capacity assessment.*

*TRAFFIC LIGHTS: Basic concepts: phase, cycle, signal sequence, saturation flow and capacity of an entry. Models of delays. Choice of phases. Method of Webster. Method of critical paths. Treatment of pedestrians.*

#### **PARKING**

*Introduction. Management policies of the parking spaces. Assessment of supply and location of parks. Data collection.*

*TRAFFIC ASSIGNMENT AND SIMULATION MODELS: The four steps. Principles of traffic assignment: shortest path, speed-flow curves, Wardrop equilibrium. Traffic assignment models.*

#### **10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Na disciplina começa-se por princípios base organizacionais que, abordando as questões ao nível das redes e dos eixos, permitem a criação de uma perspetiva sistémica dos problemas. Numa segunda fase desenvolvem-se competências sectoriais para dimensionamento e gestão dos principais elementos dos sistemas de transportes, com destaque para as interseções, que são os elementos críticos das redes em meio urbano. Para cada tipologia de interseção é tratada a questão do dimensionamento geométrico e da avaliação do desempenho operacional. É ainda abordada a estimação da procura associada a equipamentos e o dimensionamento e gestão dos sistemas de estacionamento. Finalmente, são introduzidos os modelos de atribuição e simulação de tráfego, como instrumentos cada vez mais necessários à resolução dos problemas complexos que frequentemente surgem em aplicações reais.*

#### **10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*The course starts dealing with basic systems organizing principles, focusing on questions at the route and network levels, enabling an initial systemic perspective of the problems. In a second phase, sectorial competences, needed for the design and management of the main transport systems elements, with a special emphasis on intersections, are taught. The parking system is also addressed, due to its importance in the transportation system. Finally, traffic assignment and simulation models are introduced, as tools increasingly popular to study the complex problems that often occur in real world.*

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

*Método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro e videoprojector; Resolução de exercícios de*

*carácter prático nas aulas teórico-práticas; Apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; Utilização da plataforma para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular. Prova escrita e trabalhos práticos obrigatórios (dois individuais), com as classificações assim distribuídas: Prova escrita – 70% (14,0 valores, sendo 7,0 para a parte teórica e 7,0 para a parte Prática); Trabalhos Práticos – 30% (6,0 valores). A prova escrita é de carácter individual, compreende toda a matéria lecionada, sendo permitida a consulta de formulário apenas na parte prática.*

#### **10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Expositive method in the theoretical classes using blackboard and PowerPoint. Resolution of practical exercises in the theoretical-practical classes. Student support in the tutorial time. Usage of Moodle to share documents and information related with the unit. Evaluation: a) written test (14 values) divided in two parts (theoretical, practical). In the practical part students are allowed to use reference material; b) two individual practical assignments (6 values).*

#### **10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Nesta unidade os alunos são confrontados com a necessidade de aplicar os conhecimentos teórico-práticos à resolução de problemas relativamente abertos e indefinidos, típicos das situações reais. Os fundamentos teóricos e teóricos práticos são transmitidos nas aulas teóricas; nas aulas teórico-práticas são resolvidos exercícios de complexidade crescente que ilustram e consolidam os conceitos apresentados nas aulas teóricas e preparam os alunos para a resolução de trabalhos práticos. Estes trabalhos pretendem estimular a criatividade e desenvolver o espírito crítico dos alunos. Finalmente, a prova escrita garante que a generalidade dos conhecimentos teóricos/práticos foram efetivamente adquiridos pelos alunos, o que não seria possível apenas recorrendo à participação nas aulas e à informação dos trabalhos.*

#### **10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*In this unit students are faced with the need to apply the theoretical and practical knowledge to solve problems relatively undefined, typical of real world situations. The theoretical and practical topics are transmitted in theoretical lectures; in the practical lectures exercises of increasing complexity are solved to illustrate and to consolidate the main concepts and to prepare students for the resolution of practical assignments. These assignments aim to stimulate the creativity and critical view of students, which are qualities particularly important in the traffic engineering and transportation fields. Finally, the written test ensures that the majority of theoretical / practical subjects were actually acquired by students, which cannot be achieved only with class participation or assignment assessment.*

#### **10.4.1.9. Bibliografia principal:**

*Manual de Planeamento de Acessibilidades e da Gestão Viária, Ed. Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (página web da CCDRN ou página web do docente)  
Vasconcelos, A. L. P. (2004): “Cálculo da capacidade de cruzamentos prioritários”. Texto de apoio à disciplina de Engenharia de Tráfego, leccionada no DEC-ESTV  
TRB: “Highway Capacity Manual – Special Report 209”, 3.ª edição – Transportation Research Board, Washington D. C., 1994.*

### **Mapa XIV - Eficiência Energética e Conforto nos Edifícios**

#### **10.4.1.1. Unidade curricular:**

*Eficiência Energética e Conforto nos Edifícios*

#### **10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Ricardo Manuel dos Santos Ferreira de Almeida (Carga letiva a definir para o ano 2012/2013)*

#### **10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*A definir para o ano 2012/2013*

#### **10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*For define in the year 2012/13*

#### **10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*A eficiência energética dos edifícios assume a maior importância nos dias de hoje, pelo que se justifica uma unidade curricular que aborde os fenómenos físicos de transferência de calor, ar e humidade, o conforto térmico dos utilizadores, os modelos e a regulamentação e normalização relacionadas com a eficiência energética e o conforto nos edifícios.*

*Esta unidade curricular pretende fornecer as bases teóricas para uma análise aprofundada do comportamento higrotérmico das construções e pretende-se que os alunos fiquem habilitados a realizar simulações computacionais de desempenho energético e de conforto nos edifícios.*

#### **10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The energy efficiency of buildings is of extreme importance nowadays, which justifies a course that addresses the physical phenomena of heat, air and moisture transfer, thermal comfort of the users, the models and the regulations and standards related to the energy efficiency and comfort in buildings.*

*This course aims to provide the theoretical bases for a detailed analysis of the hygrothermal behavior of buildings and it is intended that the students are qualified to perform computer simulations of energy performance and comfort in buildings.*

#### **10.4.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Modelos de conforto térmico: modelos clássicos baseados em índices de conforto; modelos adaptativos.*

*Modelos térmicos e higrotérmicos para a avaliação do desempenho de um componente, de um compartimento e de um edifício (1d, 2d e 3d).*

*Modelos avançados de transferência conjunta de calor, ar e humidade (HAM – heat, air and moisture transfer analysis).*

#### **10.4.1.5. Syllabus:**

*Thermal comfort models: classical models based on thermal indices; adaptive models.*

*Thermal and hygrothermal models for performance evaluation of a component, a zone and a building (1d, 2d and 3d).*

*Advanced heat, air and moisture transfer analysis (HAM models).*

#### **10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos.*

*Pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos relacionados com os fenómenos físicos de transferência de calor, ar e humidade, o conforto térmico dos utilizadores, os modelos e a regulamentação e normalização relacionadas com a eficiência energética e o conforto nos edifícios e, para tal, os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial são apresentadas as bases teóricas seguindo-se a apresentação de diversos exemplos e problemas práticos de aplicação.*

*Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.*

#### **10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*The syllabus is organized to allow the gradual development of skills to be achieved by students.*

*It is intended that students acquire knowledge related to the physical phenomena of heat, air and moisture transfer, thermal comfort of the users, the models and the regulations and standards related to the energy efficiency and comfort in buildings and, as such, the course contents are organized to allow the gradual development of skills to be achieved by students. Initially it's presented the theoretical background, followed by the presentation of various practical examples and problems.*

*All topics that constitute the program are illustrated with clear examples and exercises for application with increasing complexity.*

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

*Estratégias pedagógicas adoptadas: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro e videoprojector; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; estímulo à intervenção dos alunos; apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; utilização da plataforma de moodle.*

*O aluno para obter aprovação na unidade curricular tem que obter uma classificação final superior ou igual a 10 valores numa escala de 0 a 20 valores, obtida através da seguinte fórmula:*

*Classificação final = 0,60 x Exame + 0,40 x Trabalho*

*Esta fórmula é válida para todas as épocas de avaliação. As notas mínimas necessárias para a aprovação na unidade curricular são as seguintes:*

*- Exame escrito: nota mínima 50%;*

- Trabalho prático: nota mínima 50 %.

#### 10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Pedagogical strategies adopted: lecture with use of the blackboard and video projector; resolution of exercises in practical classes; encourage the involvement of students, student support, particularly in tutorial time; use of the web platform moodle.*

*The student to pass the course must obtain a final mark greater than or equal to 10 on a scale of 0 to 20, obtained using the following formula:*

*Final mark = 0.60 x Written exam+ 0.40 x Coursework (project)*

*This formula is valid for all evaluation periods. The minimum marks required for approval in the course are as follows:*

- *Written exam: 50%;*
- *Coursework (project): 50%.*

#### 10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

*A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias leccionadas.*

*Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objectivos da unidade curricular.*

*Dado o carácter da unidade curricular no contexto do curso, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos.*

*O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de resolução de exercícios extra sala de aula. Apesar do principal objectivo destes ser o acompanhamento da matéria leccionada, eles também podem contribuir de forma qualitativa para a classificação final da unidade curricular e são também um meio de frequência do horário tutorial para esclarecimentos de eventuais dúvidas. A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, aonde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, o caderno de exercícios e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria leccionada.*

*A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objectivos e competências da unidade.*

#### 10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

*The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.*

*In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these practical classes the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, being accompanied by the professor. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit.*

*Given the importance of the issues addressed in the context of the course, a critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them.*

*The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester through the resolution of the exercises extra classroom. Such work can contribute to the qualitative grade at the end of the course.*

*Furthermore, it is a mean of the students to attend the tutorial schedule where they can further clarify any doubt. The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercises, summaries and the subjects taught.*

*The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and with an effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.*

#### 10.4.1.9. Bibliografia principal:

*H. Hens, "Building physics: Heat, air and moisture: Fundamentals and engineering methods with examples and exercises", Ernst & Sohn, 2007 [69 HEN].*

*F. Nicol, "Standards for thermal comfort: Indoor air temperature standards for the 21st century", Taylor Francis, 2006 [69 STA].*

*RCCTE, 2006. Regulamento das Características de Comportamento Térmico de Edifícios. Diário da República, I Série - A, Decreto-lei nº 80/2006, Abril, Lisboa, 2006.*

*Ansi/Ashrae Standard 55-2010. Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy. ASHRAE, Atlanta, USA [69 AME].*

*ISO 7730 - Ergonomics of the Thermal Environment, Analytical Determination and Interpretation of Thermal Comfort using Calculation of the PMV and PPD Indices and Local Thermal Comfort Criteria. ISO, Genève, Switzerland, 2005 [69 INT].*

## Mapa XIV - Engenharia Sísmica e Dinâmica de Estruturas - Opção

### 10.4.1.1. Unidade curricular:

*Engenharia Sísmica e Dinâmica de Estruturas - Opção*

### 10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Gilberto Antunes Ferreira Rouxinol (Carga letiva a definir para o ano 2012/2013)*

### 10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

*A definir para o ano 2012/2013*

### 10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

*For define in the year 2012/13*

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

*Estudar os sismos e quantifica-los. Estudar a resposta dinâmica de um oscilador linear de um grau de liberdade sujeito a vários tipos de acções dinâmicas e através da técnica modal estudar a resposta de sistemas com N graus de liberdade sujeitos aquelas acções. Aplicar os conhecimentos adquiridos no cálculo sísmico de estruturas respeitando a legislação. Projecto de Estruturas Resistentes à Acção Sísmica (EC8).*

### 10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*Study earthquakes and quantify them. Study dynamic response of the one degree of freedom linear oscillator subjected to several types of dynamic actions and by the modal technique study the response systems with N degrees of freedom subject to those actions. Apply the knowledge acquired in seismic structures for respecting the law. Design of structures for earthquake resistance (EC8).*

### 10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

*1.Os sismos. Desenvolvimento histórico da sismologia. Tectónica de placas. A estrutura interna da terra. As ondas sísmicas. O foco sísmico. Movimento do solo. Sismicidade. Concepção de estruturas. Comportamento mecânico dos materiais. Princípios básicos do comportamento sísmico de estruturas. Comportamento sísmico de edifícios*

*2.Equação do movimento. Vibração livre. Resposta de um sistema de 1GDL sujeito a uma carga harmónica. Resposta a uma acção dinâmica qualquer. Integral de Duhamel. Sismos. Espectro de resposta. Análise vibratória pelo Método de Rayleigh. Deformada devida às cargas gravíticas aplicadas horizontalmente. Sistemas com NGDL. Equações de equilíbrio dinâmico. Movimento livre sem amortecimento. Análise da resposta dinâmica. Equações de equilíbrio desligadas sem e com amortecimento. Resumo do método da sobreposição modal. Resposta a acções sísmicas de sistemas com NGDL. Análise modal*

*3.Introdução ao EC8. Caracterização da acção dos sismos. Efeitos da acção dos sismos.*

### 10.4.1.5. Syllabus:

*1.Earthquake Engineering. Earthquakes. Historical development of seismology. Plate tectonics. The internal structure of the earth. The seismic waves. The earthquake focus. Movement of the soil. Seismicity. Design of structures. Mechanical behavior of materials. Basic principles of seismic behavior of structures. Seismic behavior of buildings*

*2.Structural Dynamics. Eq. Motion. Free vibrations. Response of a single GDF system subjected to a harmonic excitation. Response to any dynamic action. Duhamel's integral. Earthquakes. Response Spectrum. Vibration analysis by Method Rayleigh. Deformed of the structure due to horizontally gravity loads. Systems with N GDF. The equations of dynamic equilibrium. Free movement without damping. Analysis of dynamic response. Equilibrium equations without and with damping. Modal superposition method. Seismic actions response of*

*systems with N GDF. Modal analysis*

**3.Introduction to EC8. Characterization of the Action of Earthquakes. Effects of Earthquakes**

**10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências no que respeita aos conceitos de engenharia sísmica e dinâmica de estruturas, assim como, aos códigos Europeus. Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.*

**10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies. It is followed by the presentation of some basic concepts and the development of the skills in relation to the concepts of earthquake engineering and structural dynamics, as well as, of the European code. All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with exercises that increase its complexity during the semester.*

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

*Durante as aulas os alunos são convidados a participar e a intervir durante a exposição das matérias com o propósito de fomentar um efectivo acompanhamento da matéria levando assim o aluno a esclarecer todas as dúvidas que entretanto vão surgindo. Nas aulas teórico-práticas os alunos são mobilizados a treinar a capacidade de auto aprendizagem através da resolução de problemas. Na Plataforma Moodle da ESTGV é disponibilizado material didático, exames e respetivas correções e são noticiados eventos diversos relacionados com a unidade curricular.*

*Realização de uma prova escrita na correspondente época de avaliação.*

**10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*During the classes the students are invited to participate and intervene during the exposure of the matters with the purpose of promoting an effective monitoring of the matter leading thus the student to clarify any questions that arise. In the theoretical practice classes the students are mobilized to train the ability of self-learning through the resolution of problem. In the Moodle Platform ESTGV is available courseware, examinations and respective corrections and are reported various events related to the course.*

*Realization of a written test at the corresponding assessment time.*

**10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas. Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular. Sendo uma unidade curricular de especialidade no contexto do curso, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos. O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de resolução de exercícios extra sala de aula. Apesar do principal objetivo destes ser o acompanhamento da matéria lecionada, eles também podem representar um meio de frequência do horário tutorial para esclarecimentos de dúvidas. A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, onde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação de anos letivos anteriores, o caderno de exercícios e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada. A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.*

**10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications. In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the theoretical-practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these theoretical-practical classes the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, being accompanied by the professor. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit. Being a specialty curricular unit in the context of the course, a critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them. The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester through the resolution of the exercises extra classroom. Such the resolution of exercises can also contribute to the qualitative grade at the end of the course. Furthermore, it is a mean of the students to attend the tutorial schedule where they can further clarify any doubt. The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercises, summaries, previous exams and the subjects taught. The class attendances together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and with an effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.*

#### **10.4.1.9. Bibliografia principal:**

- 2010, Norma Portuguesa, EN 1998-1, Eurocódigo 8 Projecto de estruturas para resistência aos sismos. Parte 1: Regras gerais, acções sísmicas e regras para edifícios
- 2010, Norma Portuguesa, EN 1998-5, Eurocódigo 8 Projecto de estruturas para resistência aos sismos. Parte 5: Fundações, estruturas de suporte e aspectos geotécnicos
- 2008, Mário Lopes et al., Sismos e Edifícios, Edições Orion
- 2001, Anil K. Chopra, Dynamics of Structures: Theory and Applications to Earthquake Engineering, New Jersey: Prentice Hall  
(624.04 CHO)
- 2000, Costa, A. Guimarães da, IPV, Sebenta: Dinâmica de Estruturas  
(Moodle)
- 1997, Paz Mario, Structural Dynamics: Theory and Computation, New York: Chapman & Hall  
(624.04 PAZ STR)
- 1993, Ray W. Clough, Joseph Penzien, Dynamics of structures, New York: McGraw-Hill  
(624.04.CLO)
- 1981, Craig, Roy R., Structural dynamics: an introduction to computer methods, New York: John Wiley & Sons  
(624.04 CRA STR)

### **Mapa XIV - Complementos de Construções Metálicas - Opção**

#### **10.4.1.1. Unidade curricular:**

*Complementos de Construções Metálicas - Opção*

#### **10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*José Avelino Loureiro Moreira Padrão (Carga letiva a definir para o ano 2012/2013)*

#### **10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*A definir para o ano 2012/2013*

#### **10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*For define in the year 2012/13*

#### **10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*A aprovação na unidade curricular pressupõe o alcance dos seguintes objetivos:*

- 1. Conhecer o comportamento das estruturas metálicas, nomeadamente o seu comportamento, modelos de análise e dimensionamento.*
- 2. Aplicar correctamente as disposições regulamentares existentes.*
- 3. Introduzir a prática de projectos de estruturas metálicas.*
- 4. Conhecer e dimensionar ligações metálicas (aço / aço e aço / betão).*
- 5. Conhecer e dimensionar os sistemas de contraventamento em estruturas metálicas.*
- 6. Conhecer o comportamento e dimensionar estruturas metálicas quando sujeitas à acção do fogo.*
- 7. Dimensionar estruturas mistas (vigas e lajes).*

**10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*To attend successfully the course the following goals are required:*

1. *To know the behavior of steel structures, including their behavior, analysis and design models.*
2. *To know and implement all the standard rules.*
3. *To introduce the practice of steel structures design.*
4. *To know and design the flexible and stiff joints (steel / steel and steel / concrete).*
5. *To know and design of bracing systems in steel structures.*
6. *To know the behavior and to design steel structures when subjected to the action of fire.*
7. *To design steel-concrete composite structures (beams and slabs).*

**10.4.1.5. Conteúdos programáticos:**

1. *Dimensionamento de coberturas metálicas*

*Exemplos práticos e pormenores construtivos.*

2. *Dimensionamento de estruturas metálicas porticadas*

*Exemplos práticos e pormenores construtivos.*

3. *Ligações*

*Princípios básicos de dimensionamento. Ligações flexíveis e ligações rígidas. Ligação axial centrada; ligação excêntrica por corte. Ligações soldadas. Ligações aparafusadas. Exemplos práticos.*

4. *Sistemas de contraventamento*

*Aspectos regulamentares. Dimensionamento.*

5. *Dimensionamento de estruturas metálicas ao fogo.*

*Aspectos regulamentares.*

6. *Estruturas mistas aço – betão*

*Comportamento de estruturas mistas. Princípios de dimensionamento segundo o EC4. Dimensionamento de vigas e lajes mistas. Dimensionamento da conexão aço – betão.*

**10.4.1.5. Syllabus:**

1. *Design of trusses*

*Practical examples and construction details.*

2. *Design of steel framed structures*

*Practical examples and construction details.*

3. *Joints*

*Basic principles of design. Design of the flexible and stiff joints. Axial centered and eccentric with shear connection. Welded. and bolted connections. Practical examples.*

4. *Bracing systems*

*Regulatory aspects. Design of bracing systems.*

5. *Design of steel structures to fire.*

*Regulatory aspects.*

6. *Composite steel – concrete structures*

*Behavior of composite steel-concrete structures. Design principles according to EC4. Design of steel-concrete beams and slabs according to EC4. Design of shear connection using connectors.*

**10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial apresentam-se e relembram-se os princípios fundamentais necessários ao desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos. Inicia-se, depois, o processo de desenvolvimento de competências no que respeita à introdução de conceitos.*

*Todos os conteúdos que constituem o programa são ilustrados com exemplos práticos. A matéria é acompanhada com a realização de exercícios práticos de aplicação, sempre com a intenção de colocar o aluno perante situações idênticas às que lhe são colocadas nos períodos de avaliação.*

*Ao longo do semestre, e complementarmente à leccionação da unidade curricular, os alunos serão acompanhados na elaboração de dois trabalhos práticos.*

**10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*The syllabus is organized to allow the gradual development of skills to be achieved by students. Initially we present the fundamental principles are necessary for the development of the course, which fits in the scope of this course. It starts, then, the process of skills development in relation to the introduction of concepts.*

*All contents that constitute the program are illustrated with practical examples. The matter is accompanied with the realization of practical application exercises, always with the intention of placing students in situations similar to those that are placed on the evaluation periods.*

*Throughout the semester, and in addition to teaching the curricular unit, students will be followed in the preparation of two practical works, related with the matter.*

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

*Estratégias pedagógicas adotadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojektor; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos participantes; apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular. Em complemento com as aulas, as horas de trabalho autónomo são orientadas para a realização de trabalhos práticos. A classificação final, é obtida de acordo com os seguintes critérios: a classificação dos trabalhos práticos é convertida para uma escala de 0 a 8 valores; a classificação obtida na prova de exame final é convertida para uma escala de 0 a 12 valores; a classificação final corresponde à soma das classificações dos dois pontos anteriores. A prova escrita, de carácter individual.*

#### **10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Pedagogical strategies employed in the course: the subjects are exposed using the blackboard, an overhead projector and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the matters addressed in the curricular unit; the students can also attend a tutorial schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle. In addition to classes, hours of autonomous work are oriented towards a practical works. The final classification is obtained according to the following criteria: the classification of practical work is converted to a 0-8 scale values, the classification obtained in exam are converted to a 0-12 scale values, the final classification is the sum of the ratings of the two previous points. The written test of individual character.*

#### **10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.*

*A metodologia de ensino atribuiu ao aluno o papel principal no processo de aprendizagem. A apresentação dos conteúdos programáticos é geralmente realizada recorrendo aos métodos expositivo e/ou interrogativo, o que proporciona a aquisição e um primeiro contacto com conceitos fundamentais ao desenvolvimento de competências. Assim, as aulas são divididas em três períodos: o primeiro dedicado à aquisição de conhecimentos, o segundo onde se permite aos alunos que individualmente procurem consolidar os conhecimentos recém-adquiridos e o terceiro dedicado à aplicação desses conhecimentos na resolução de problemas práticos.*

*As horas de aula são aquelas dedicadas à compreensão, aquisição e aplicação de conhecimentos, de forma a desenvolverem a capacidade de abordagem profissional às diferentes competências que se pretende que sejam adquiridas.*

*As horas de apoio tutorial são dedicadas à consolidação dos conhecimentos adquiridos num processo de interacção com o professor.*

*As horas de trabalho autónomo são orientadas para a realização de trabalhos que deverão ser entregues na forma de relatório, sendo a sua avaliação efectuada ao longo do ano. Adquirem-se e aplicam-se, deste modo, as capacidades de pesquisa de informação e de produção de documentos consistentes. A realização dos trabalhos (dois) é acompanhada e orientada pelo professor.*

*Para fomentar o espírito de grupo e a troca de conhecimento, está prevista a constituição de grupos de, no máximo, 3 alunos.*

*A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, aonde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano letivo anterior, as folhas de exercícios propostos e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada.*

*A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.*

#### **10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.*

*The teaching methodology assigned the lead role of the student in the learning process. The presentation of the syllabus is usually performed using the expository method and / or interrogative method, which provides*

*acquisition and a first contact with the fundamental concepts to skills development. So, classes are divided into three periods: the first is devoted to the acquisition of knowledge, where the second allows students to individually seek to consolidate the newly acquired knowledge and the third is dedicated to the application of that knowledge by solving practical problems.*

*The class hours are those dedicated to the understanding, acquisition and application of knowledge, in order to develop the capacity of professional approach to the different skills that are intended to be acquired.*

*The hours of tutoring are dedicated to the consolidation of knowledge in a process of interaction with the teacher.*

*Working hours are geared toward independent work which must be submitted in report form, and its evaluation during the year. By this way the students acquired and applied the capacities of information retrieval and made a consistent document. The completion of the work (two) is accompanied and guided by the teacher.*

*To increase team spirit and knowledge exchange, is expected to be established groups of up to 3 students.*

*The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercise, summaries, previous exams and the subjects taught.*

*The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and with an effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.*

#### **10.4.1.9. Bibliografia principal:**

*EN 1993-1-1: 2005, “Part 1.1: General rules and rules for buildings”, Eurocode 3 2005.*

*EN 1993-1-1: 2005, “Part 1.8: Design of Joints”, Eurocode 3 2005.*

*EN 1994-1-1: 2005, “Part 1.1: Design of composite steel and concrete structures”, Eurocode 4, CEN, European Committee for Standardization, Brussels, 2005*

*Alvarez, Ramos, “Estruturas de acero: calculo, norma y eurocodigo”, Bellisco, [624.04 ARG]*

*Simões da Silva, L. e Santiago, A., “Manual de Ligações Metálicas”, CMM – Associação Portuguesa de Construção Metálica e Mista, Coimbra, 2003, [624.04 MAN]*

*Simões da Silva, L. A. P. e Gervásio, H., “Manual de Dimensionamento de Estruturas Metálicas”, Editor A.*

*Lamas, CMM – Associação Portuguesa de Construção Metálica e Mista, Coimbra, 2007, [624.04 SIL]*

*Frassen, J., Vila Real P., “Fire design of steel structures”, ECCS, 2010 [624.04 FRA]*

*Gardner L., “Designer’s guide to EN 1993-1-1”, Thomas Telford, 2005 [624.04 GAR]*

#### **Mapa XIV - Plano Urbano**

##### **10.4.1.1. Unidade curricular:**

*Plano Urbano*

##### **10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Carlos dos Santos Costa (Carga letiva a definir para o ano 2012/2013)*

##### **10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*A definir para o ano 2012/2013*

##### **10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*For define in the year 2012/13*

##### **10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*A disciplina de Plano Urbano tem por objectivo formar o aluno nos saberes do Planeamento e do Ordenamento do Território. Ao dotar-se dos conhecimentos e das técnicas, e dos instrumentos legais, o aluno melhor ajuíza sobre as Operações Urbanísticas que melhor se adequam na prossecução do uso, da ocupação e da transformação do território, dos espaços e das áreas.*

##### **10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The discipline of Urban Plan aims to train students in the knowledge of the Planning and Spatial Planning. By acquiring the knowledge and techniques, and legal instruments, the student do you judge beston urban operations that are best suited to pursue the use, occupation and transformation of the territory, spaces and areas.*

##### **10.4.1.5. Conteúdos programáticos:**

*A Planificação Urbanística: os planos territoriais no contexto geral da planificação administrativa; a lei de bases da política de ordenamento do território e do urbanismo: sistema de gestão territorial. Instrumentos de gestão territorial: o programa nacional de políticas de ordenamento do território; os diferentes planos urbanísticos, níveis e âmbitos. A Gestão Urbanística: principais modalidades e instrumentos de execução dos planos urbanísticos; principais instrumentos de gestão urbanística.*

#### 10.4.1.5. Syllabus:

*The Urban Planning: spatial plans in the general context of administrative planning, the basic law of the land-use policy and urban planning, territorial management system. Territorial management instruments: the national policy planning, the different urban plans, levels and areas. The Urban Management: main methods and instruments of urban planning, the main instruments of urban management.*

#### 10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

*Os conteúdos programáticos organizam-se de forma a permitir uma assimilação gradual das competências. Primeiramente explana-se a razão da existência da disciplina no curso. Depois avança-se para conceitos de plano urbano. Depois abordam-se os planos territoriais no contexto geral da planificação urbanística. Posteriormente identificam-se as actividades da gestão urbanística, quer a da iniciativa da administração pública quer a da iniciativa dos particulares. Para consolidar a matéria realiza-se um trabalho prático que se desenvolve ao longo do semestre nas aulas teórico-práticas.*

#### 10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

*The course contents are organized to allow a gradual assimilation of skills. First is the reason explains the existence of the discipline in the course. After advancing to the concepts of urban planning urban. Then cover up spatial plans in the general context of urban planning. Later identifies the activities of urban management, whether initiated by either the government's initiative of individuals. To consolidate the material is carried out practical work that develops during the semester in practical classes.*

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

*Método expositivo nas aulas teóricas, com utilização do quadro, retroprojector e videoprojector; resolução de exercícios nas aulas teórico-práticas; incentivo à intervenção; apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; utilização da plataforma de e-learning. Para aprovação na disciplina de PU o aluno necessita de uma classificação não inferior a dez valores: onze valores para prova escrita; nove valores para o trabalho prático. O aluno deverá obter classificações mínimas de 5.5 e 4.5 valores, respectivamente para a prova escrita e para o trabalho prático.*

#### 10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Lecture method in the classroom, using the table, and overhead projector; problem solving in theoretical and practical, encourage the intervention, student support, particularly in tutorial time, use of e-learning platform. To pass the PU discipline the student needs a score of not less than ten values: eleven values for the written test, nine values for practical work. The student must obtain a minimum rating of 5.5 and 4.5 values respectively for the written test and practical work.*

#### 10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

*A metodologia de ensino seguida permite a assimilação quer dos conhecimentos teóricos quer dos conhecimentos práticos. Nas aulas teóricas explanam-se sobretudo os fundamentos da planificação urbanística e da gestão urbanística. Procurar-se-á identificar as competências e as atribuições a Administração na condução da cidade e dos aglomerados urbanos nas suas componentes estética, funcional e económica. Dar-se-á destaque à figura "plano de pormenor". Nas aulas teórico-práticas procede-se à realização de um trabalho prático, a desenvolver ao longo do semestre. Para além das aulas T e TP a comunicação entre professor/aluno é complementada pela utilização da plataforma "moodle ESTGV" e "Google Docs", aonde são disponibilizados elementos relacionados com a unidade curricular: programa; avaliação; bibliografia; enunciados e exemplos de trabalhos; sumários; legislação, etc.*

#### 10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

*The teaching methodology then allows both the assimilation of theoretical knowledge or practical knowledge. In the lectures are mainly expounds the fundamentals of urban planning and urban management. Search will identify the skills and responsibilities in conducting the administration of the city and urban components in their aesthetic, functional and economical. It will give prominence to the figure "detailed plan". In the theoretical and practical procedure is the realization of a practical work, to develop throughout the semester. In addition to the*

*classes T and TP communication between teacher / student is supplemented by the use of the platform "moodle ESTGV" and "Google Docs", where elements are available related to the course, program, evaluation, bibliography, and examples of work listed ; summaries, legislation, etc..*

#### **10.4.1.9. Bibliografia principal:**

*Lei de Bases da Política de Ordenamento do Território e do Urbanismo (Lei n.º 48/98, de 11 de Agosto, e sucessivas alterações);*

*Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (Decreto-Lei 380/99, de 22 de Setembro, e sucessivas alterações);*

*Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território; Programa de Acção, Anexo à Lei n.º 58/2007, de 4 de Setembro, que aprova o Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT);*

*Fernanda Paula, Oliveira; Direito do Urbanismo. Do Planeamento à Gestão; CEJUR – Centro de Estudos Jurídicos do Minho; 2010.*

### **Mapa XIV - Durabilidade e Reabilitação de Estruturas de Betão Armado**

#### **10.4.1.1. Unidade curricular:**

*Durabilidade e Reabilitação de Estruturas de Betão Armado*

#### **10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Paulo Alexandre da Silveira Costeira Marques da Silva (Carga letiva a definir para o ano 2012/2013)*

#### **10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*José Avelino Loureiro Moreira Padrão (A definir para o ano 2012/2013)*

#### **10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*José Avelino Loureiro Moreira Padrão (For define in the year 2012/13)*

#### **10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*A aprovação na unidade curricular pressupõe o alcance dos seguintes objetivos:*

- 1. Conhecer das propriedades dos materiais (betão e aço) e patologias mais frequentes.*
- 2. Conhecer os aspectos mais relevantes sobre a durabilidade das estruturas e seu comportamento, nomeadamente, no que concerne à identificação das principais patologias e danos, causas associadas.*
- 3. Conhecer as diversas fases que compõem, normalmente, uma intervenção de reforço/reparação de uma estrutura e seu enquadramento normativo.*
- 4. Ser capaz de elaborar inspecções e diagnóstico de estruturas de betão armado.*
- 5. Conhecer as principais técnicas e ensaios utilizados nesse diagnóstico.*
- 6. Conhecer as técnicas de reparação e reforço de elementos estruturais.*
- 7. Avaliar a segurança de uma estrutura existente.*
- 8. Analisar e dimensionar soluções de reforço e reparação de estruturas existentes de betão armado.*

#### **10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*To attend successfully the course the following goals are required:*

- 1. To know the properties of materials (reinforced steel bars and concrete) and the most frequent pathologies.*
- 2. To know the most relevant aspects about the durability of structures and their behavior, particularly regarding the identification of major diseases and injuries and associate causes.*
- 3. To know the different phases those are part of and intervention / repair of a structure and its regulatory standards.*
- 4. To draw inspections and diagnostic in reinforced concrete.*
- 5. To know the main techniques and tests used in diagnosis.*
- 6. To know the techniques of repair and reinforcement of structural elements in existing structures.*
- 7. To evaluate the safety of an existing structure.*
- 8. To analyze and design solutions strengthen and repair existing reinforced concrete structures.*

#### **10.4.1.5. Conteúdos programáticos:**

*1. Materiais e processos construtivos*

*Introdução. Propriedades do betão e das armaduras. Regulamentação em vigor. Mecanismos de degradação. Materiais de reparação.*

*2. Comportamento estrutural*

*Durabilidade. Vida útil. Patologia estrutural.*

**3. Reabilitação/Reparação/Reforço**

*Conceitos. Fases de intervenção. A Norma EN 1504.*

**4. Avaliação do estado das estruturas – Inspeção**

*As principais fases da inspeção. Intervenção vs Finalidade. Elaboração de um plano de inspeção.*

**5. Avaliação do estado das estruturas – Diagnóstico**

*Técnicas de ensaio em estruturas de betão armado. Inspeção visual. Ensaios laboratoriais. Ensaios não e semi-destrutivos.*

**6. Avaliação do estado das estruturas – Segurança**

*Cenários de avaliação estrutural. Avaliação estrutural de edifícios existentes. Análise normativa. Projecto de reforço estrutural. Modelos de verificação de segurança. Exemplos de aplicação - casos práticos.*

*Monitorização.*

**7. Técnicas de reparação e reforço de elementos estruturais**

#### **10.4.1.5. Syllabus:**

**1. Materials and construction processes**

*Introduction. Properties of concrete and reinforcement bars. Standardization analysis. Degradation mechanisms. Repair materials.*

**2. Structural behavior**

*Durability. Design working life. Structural pathologies.*

**3. Rehabilitation / Repair / Reinforcement**

*Concepts. Description of the main phases of intervention. The Standard EN 1504.*

**4. Evaluation of the structures - Inspection**

*The main stages of the inspection. Intervention vs Purpose. Development of an inspection plan.*

**5. Evaluation of the structures - Diagnosis**

*Analyze techniques in reinforced concrete structures. Visual inspection. Experimental tests. Non-destructive and semi-destructive tests*

**6. Evaluation of the structures - Safety**

*Scenarios for structural evaluation Existing buildings structural evaluation. Standards analysis. Structural reinforcement design. Structural safety modeling. Application examples - case studies. Monitoring.*

**7. Techniques of repair and reinforcement of struc elem**

#### **10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos da unidade curricular.**

*Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial apresentam-se e relembram-se os princípios fundamentais necessários ao desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos. Inicia-se, depois, o processo de desenvolvimento de competências no que respeita à introdução de conceitos.*

*Por se tratar de uma matéria que aborda materiais e introduz conceitos específicos, é dada importância ao conhecimento integral do seu comportamento.*

*Todos os conteúdos que constituem o programa são ilustrados com exemplos práticos. A matéria é acompanhada com a realização de exercícios práticos de aplicação, sempre com a intenção de colocar o aluno perante situações idênticas às que lhe são colocadas nos períodos de avaliação.*

*Ao longo do semestre, e complementarmente à leccionação da unidade curricular, os alunos serão acompanhados na elaboração de dois trabalhos práticos*

#### **10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*The syllabus is organized to allow the gradual development of skills to be achieved by students. Initially we present the fundamental principles are necessary for the development of the course, which fits in the scope of this course. It starts, then, the process of skills development in relation to the introduction of concepts.*

*Because it is a matter that covers materials and introduces specific concepts, is given importance to the full knowledge of their behavior.*

*All contents that constitute the program are illustrated with practical examples. The matter is accompanied with the realization of practical application exercises, always with the intention of placing students in situations similar to those that are placed on the evaluation periods.*

*Throughout the semester, and in addition to teaching the curricular unit, students will be followed in the preparation of two practical works, related with the matter.*

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

*Estratégias pedagógicas adotadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojektor; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos participantes; apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial;*

*utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular. Em complemento com as aulas, as horas de trabalho autónomo são orientadas para a realização de trabalhos práticos. A classificação final, é obtida de acordo com os seguintes critérios: a classificação dos trabalhos práticos é convertida para uma escala de 0 a 8 valores; a classificação obtida na prova de exame final é convertida para uma escala de 0 a 12 valores; a classificação final corresponde à soma das classificações dos dois pontos anteriores. A prova escrita de carácter individual.*

#### **10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Pedagogical strategies employed in the course: the subjects are exposed using the blackboard, an overhead projector and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the matters addressed in the curricular unit; the students can also attend a tutorial schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.*

*In addition to classes, hours of autonomous work are oriented towards a practical works. The final classification is obtained according to the following criteria: the classification of practical work is converted to a 0-8 scale values, the classification obtained in exam are converted to a 0-12 scale values, the final classification is the sum of the ratings of the two previous points. The written test of individual character.*

#### **10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.*

*A metodologia de ensino atribuiu ao aluno o papel principal no processo de aprendizagem A apresentação dos conteúdos programáticos é geralmente realizada recorrendo aos métodos expositivo e/ou interrogativo, o que proporciona a aquisição e um primeiro contacto com conceitos fundamentais ao desenvolvimento de competências. Assim, as aulas são divididas em três períodos: o primeiro dedicado à aquisição de conhecimentos, o segundo onde se permite aos alunos que individualmente procurem consolidar os conhecimentos recém-adquiridos e o terceiro dedicado à aplicação desses conhecimentos na resolução de problemas práticos.*

*As horas de aula são aquelas dedicadas à compreensão, aquisição e aplicação de conhecimentos, de forma a desenvolverem a capacidade de abordagem profissional às diferentes competências que se pretende que sejam adquiridas.*

*As horas de apoio tutorial são dedicadas à consolidação dos conhecimentos adquiridos num processo de interacção com o professor.*

*As horas de trabalho autónomo são orientadas para a realização de trabalhos que deverão ser entregues na forma de relatório, sendo a sua avaliação efectuada ao longo do ano. Adquirem-se e aplicam-se, deste modo, as capacidades de pesquisa de informação e de produção de documentos consistentes. A realização dos trabalhos (dois) é acompanhada e orientada pelo professor.*

*Para fomentar o espírito de grupo e a troca de conhecimento, está prevista a constituição de grupos de, no máximo, 3 alunos.*

*A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, aonde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano letivo anterior, as folhas de exercícios propostos e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada.*

*A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.*

#### **10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.*

*The teaching methodology assigned the lead role of the student in the learning process. The presentation of the syllabus is usually performed using the expository method and / or interrogative method, which provides acquisition and a first contact with the fundamental concepts to skills development. So, classes are divided into three periods: the first is devoted to the acquisition of knowledge, where the second allows students to individually seek to consolidate the newly acquired knowledge and the third is dedicated to the application of that knowledge by solving practical problems.*

*The class hours are those dedicated to the understanding, acquisition and application of knowledge, in order to develop the capacity of professional approach to the different skills that are intended to be acquired.*

*The hours of tutoring are dedicated to the consolidation of knowledge in a process of interaction with the teacher.*

*Working hours are geared toward independent work which must be submitted in report form, and its evaluation during the year. By this way the students acquired and applied the capacities of information retrieval and made*

*a consistent document. The completion of the work (two) is accompanied and guided by the teacher. To increase team spirit and knowledge exchange, is expected to be established groups of up to 3 students. The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercise, summaries, previous exams and the subjects taught.*

*The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and with an effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.*

#### **10.4.1.9. Bibliografia principal:**

*Teles, M., “Patologia do Betão”, Apontamentos da Pós-graduação em Reabilitação do Património Edificado, FEUP.*

*Castro, J.; Martins, J.G., “Patologia do Betão, Reparação e Reforço de Estruturas”, Série Reabilitação, UFP, 2006.*

*Eurocode 2*

*E-373, “Agregados para argamassas e betões. Propriedades e verificação de conformidade.” LNEC, 1993.*

*NP ENV206, “Betão: comportamento, produção, colocação e critérios de conformidade.”, IPQ, 1993.*

*Silva, P.A.S.C.M., (2008), “Comportamento de Estruturas de Betão Reforçadas por Colagem Exterior de Sistemas de CFRP”, Tese de Doutoramento, FEUP, Departamento de Engenharia Civil, Outubro, 2008*

*Padrão, J.A.L.M., (2004), “Técnicas de Inspeção e Diagnóstico em Estruturas”, Tese de Mestrado, FEUP, Departamento de Engenharia Civil, Setembro, 2004*

*ACI's 2001, “Manual of concrete practice”, Documento electrónico, American Concrete Institute, 2011, [624.04 EST]*

*Richardson M., “Fundamentals of durable reinforced concrete”, London, Spon Press, 2002, [624.04 RIC]*

### **Mapa XIV - Hidrologia e Recursos Hídricos**

#### **10.4.1.1. Unidade curricular:**

*Hidrologia e Recursos Hídricos*

#### **10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Tiago André Martins de Azevedo Abreu (Carga letiva a definir para o ano 2012/2013)*

#### **10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:**

*A definir para o ano 2012/2013*

#### **10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*For define in the year 2012/13*

#### **10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*A aprovação na unidade curricular pressupõe o alcance dos seguintes objetivos:*

- 1. Obtenção de conceitos fundamentais de hidrologia necessários à concepção e projectos de obras hidráulicas de Engenharia Civil, bem como ao planeamento e gestão de recursos hídricos.*
- 2. Aquisição de competências para resolução de problemas encontrados na prática de projeto da engenharia nas áreas de hidrologia de superfície, gestão de recursos hídricos e análise de cheias.*

#### **10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*To attend successfully the course the following goals are required:*

- 1. To obtain basic concepts of hydrology needed to the design of hydraulic projects of Civil Engineering, as well to the planning and management of the water resources.*
- 2. To develop skills to solve problems encountered during the engineering design practice in the subjects of surface hydrology, water resources management and flood analysis.*

#### **10.4.1.5. Conteúdos programáticos:**

*1. Ciclo e balanço hidrológico*

*2. Bacias hidrográficas e processos hidrológicos*

*Caracterização das bacias. Estudo de Caudais. Bases de Dados. Disposições Regulamentares. Regularização de Caudais em Albufeiras.*

*3. Precipitação, evapotranspiração, infiltração e escoamento superficial*

*Avaliação e caracterização espacial e temporal da precipitação, da evapotranspiração, da infiltração e do escoamento superficial.*

**4. Modelos hidrológicos**

**5. Análise de cheias**

*Estudo de Cheias. Cheias em Zonas Urbanas. Medidas Preventivas e Correctivas. Problemática das Ribeiras Urbanas.*

**6. Gestão de recursos hídricos**

*Legislação. Planos de Bacia Hidrográfica. Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos.*

#### **10.4.1.5. Syllabus:**

**1. and 2. Watersheds and hydrological processes**

*Physiographic characteristics. Study of flow rates. Data bases. Hydrologic analysis. Legislation.*

**3. Precipitation, evapotranspiration, infiltration and superficial flow**

*Evaluation and characterization of the spatial and temporal Rainfall prediction, evapotranspiration, infiltration and superficial flow.*

**4. Hydrological models**

**5. Analysis of floods**

*Flood Study. Floods in Urban Areas. Flood mitigation and flood control.*

**6. Management of water resources**

*Legislation. Watershed plans. National Information System for Water Resources.*

#### **10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências no que respeita à introdução de conceitos associados à hidrologia e gestão recursos hídricos.*

*Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.*

#### **10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies. It is followed by the presentation of some basic concepts and the development of the skills in relation to hydrologic problems and to the management of water resources.*

*All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with exercises that increase its complexity during the semester.*

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

*Estratégias pedagógicas adotadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojektor; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos participantes, na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular.*

*No decorrer do semestre são propostos trabalhos para serem resolvidos pelos alunos, fora das aulas. O desempenho do aluno nesses trabalhos é tido em conta na classificação final.*

*O exame consiste numa prova escrita (20 val.), de carácter individual, compreende toda a matéria lecionada, não sendo permitida consulta bibliográfica.*

#### **10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Pedagogical strategies employed in the course: the subjects are exposed using the blackboard, an overhead projector and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the matters addressed in the curricular unit; the students can also attend a tutorial schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.*

*During the semester some works are proposed to be solved by students outside the classroom. The performance at these works may be taken into account in the final grade.*

*The exam consists of a written individual test (20 val.), comprising all the matter taught*

#### **10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade**

**curricular.**

*A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.*

*Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular.*

*Sendo uma unidade curricular de especialidade no contexto do curso, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos.*

*O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de trabalhos extra sala de aula. Apesar do principal objetivo destes ser o acompanhamento da matéria lecionada, eles também contribuem de forma qualitativa para a classificação final da unidade curricular e são também um meio de frequência do horário tutorial para esclarecimentos de eventuais dúvidas. A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, aonde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano letivo anterior, o caderno de exercícios e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada.*

*A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.*

**10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.*

*In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these practical classes, the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, being accompanied by the professor. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit. Being a specialty curricular unit in the context of the course, a critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them.*

*The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester through the resolution of some works extra classroom. Such works can also contribute to the qualitative grade at the end of the course. Furthermore, it is a mean of the students to attend the tutorial schedule where they can further clarify any doubt. The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercises, summaries, previous exams and the subjects taught.*

*The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and with an effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.*

**10.4.1.9. Bibliografia principal:**

*Bibliografia principal:*

*- Lencastre, A., Franco, F.M., “Lições de hidrologia”, Universidade Nova de Lisboa, 1992 [556 LEN LIC]*

*- Martins, F. J. P., “Hidrologia De Superfície. Cálculo de Caudais de Ponta de Cheia em Pequenas Bacias Hidrográficas”, Elementos de apoio à disciplina de Hidráulica Aplicada II. DEC - ESTGV, Viseu 2004, revisão em 2007*

*Bibliografia complementar:*

*- Viessman, W, Lewis, G.L., “Introduction to hydrology”, Prentice Hall, 2002 [556 VIE]*

*- Ray K. Linsley, Max A. Kohler, Joseph L. M. Paulhus, “Hydrology for engineers”, McGraw-Hill, 1988 [556 LIN]*

**Mapa XIV - Gestão e Avaliação da Qualidade, Ambiente e Património****10.4.1.1. Unidade curricular:**

*Gestão e Avaliação da Qualidade, Ambiente e Património*

**10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*António Ugo Silvestre Berardinelli (Carga letiva a definir para o ano 2012/2013)*

**10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:***A definir para o ano 2012/2013***10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***For define in the year 2012/13***10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***A disciplina tem como objetivo o estudo da Gestão da Qualidade, Gestão Ambiental e Gestão da Segurança, com vista à implementação de um Sistema Integrado***10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***The course has as its objective the study of Quality Management, Environmental Management and Safety Management, with a view to the implementation of Integrated Systems***10.4.1.5. Conteúdos programáticos:**

1. *Normalização da qualidade*
2. *Qualidade na construção*
3. *Gestão ambiental*
4. *Gestão da segurança, saúde e higiene no trabalho*
5. *Sistemas integrados de gestão da qualidade, ambiente e segurança*
6. *Expropriações e valorização patrimonial*

**10.4.1.5. Syllabus:**

1. *Standardization of quality*
2. *Construction quality*
3. *Environmental management*
4. *Management of safety, health and hygiene at work*
5. *Integrated quality management systems, environment and safety*
6. *Expropriations and asset recovery*

**10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

*Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências nesta área. Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.*

**10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies. It is followed by the presentation of some basic concepts and the development. All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with exercises that increase its complexity during the semester.*

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

*Estratégias pedagógicas adotadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojector; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos participantes, na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular.*

*A avaliação consiste num exame de prova escrita, de carácter individual, compreende toda a matéria lecionada, não sendo permitida consulta bibliográfica e um trabalho. O exame teórico-prático vale 15 valores e o trabalho 5 valores.*

**10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Pedagogical strategies employed in the course: the subjects are exposed using the blackboard, an overhead*

*projector and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the matters addressed in the curricular unit; the students can also attend a tutorial schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.*

*The assessment consists of an examination of written evidence of individual character, understand the whole matter lecionada, were not allowed bibliographic consultation and a job. The theoretical test and practical valley 15 values and the work 5 values.*

#### **10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.*

*Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular. Nas aulas teórico-práticas fazem-se trabalhos relacionados com as matérias apreendidas*

*A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.*

#### **10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

*The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.*

*In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these practical classes the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, being accompanied by the professor. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit. Also, some lab work can be performed during practical classes, helping to validate theories and improve the understanding of the subjects.*

*The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and with an effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.*

#### **10.4.1.9. Bibliografia principal:**

*Normas ISO*

*Norma NP EN ISSO 9001:2008*

*Plano de Segurança e Saúde na Construção, IST*

*A Coordenação de Segurança, IDICT*

*Construção – Qualidade e Segurança no Trabalho, IDICT*

*J. Ferry Borges, “Qualidade na Construção”, Curso 167, LNEC, Lisboa, 1988*

*“Qualidade na Construção” – LNEC Relatório 22/87, Lisboa 1986.*

*Construção – Qualidade e Segurança no Trabalho, IDICT.*